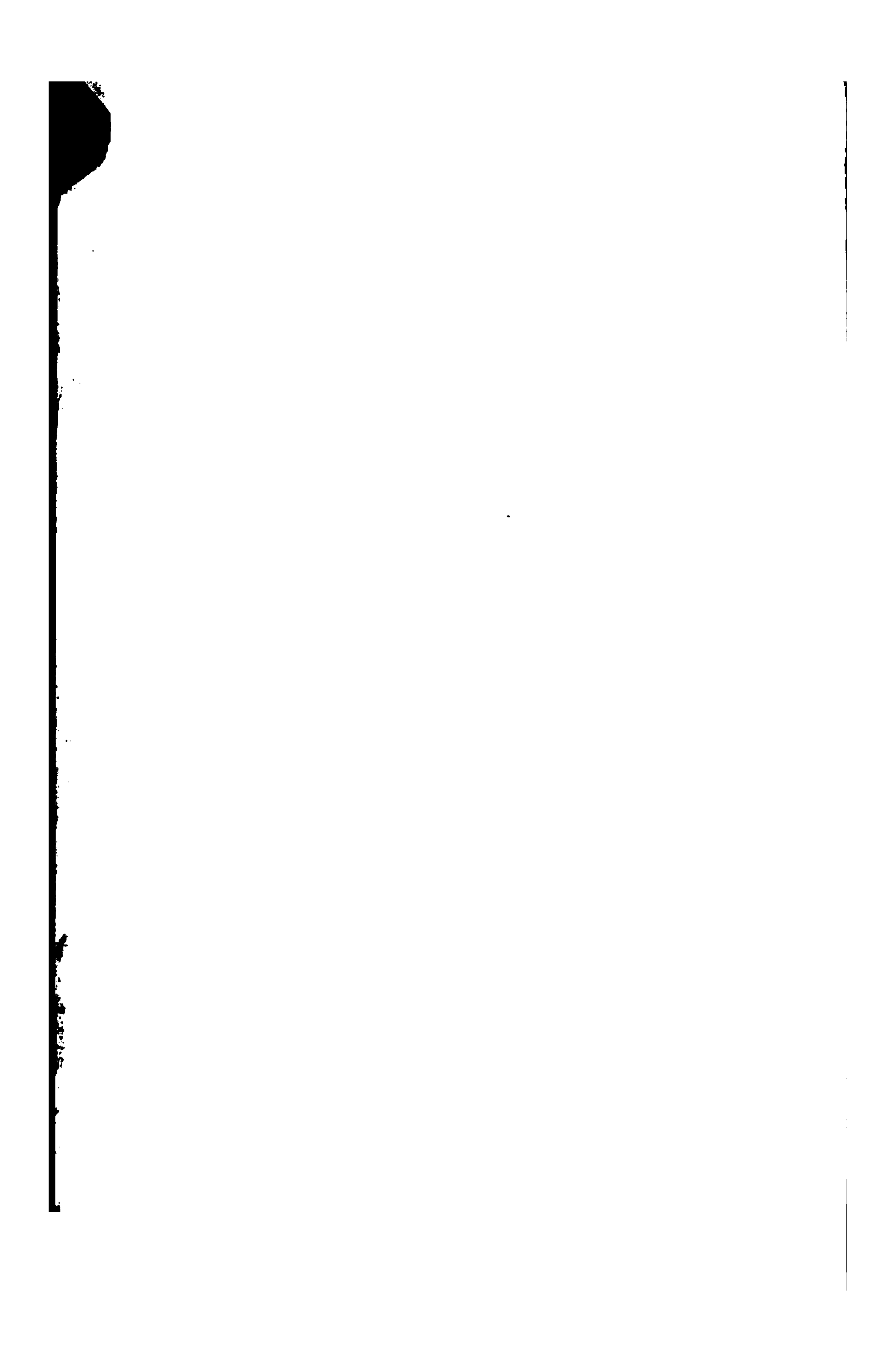






# Handbuch

der

# menschlichen Anatomie.

Durchaus nach eigenen Untersuchungen

und

mit besonderer Rücksicht auf das Bedürfniss der Studirenden, der praktischen Aerzte und Wundärzte und der Gerichtsärzte verfasst

von


**Carl Friedr. Theod. Krause M. D.**

weil. Geh. Obermedicinalrath und Professor der Anatomie zu Hannover.


Dritte, neu bearbeitete Auflage

von


**W. Krause,**

Professor in Göttingen.


Zweiter Band.

**Specielle und macroscopische Anatomie.**


**Hannover.**

Hahn'sche Buchhandlung.

1879.

# Specielle

## und macroscopische

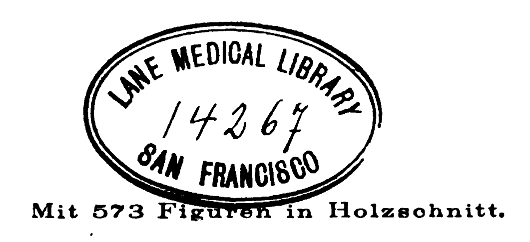
# Anatomie.

Durchaus nach eigenen Untersuchungen bearbeitet

von

**W. Krause,**

Professor in Göttingen.




Mit 573 Figuren in Holzschnitt.

**Hannover.**

Hahn'sche Buchhandlung.

1879.

**Druck von August Grimpe in Hannover.**

# Vorrede

## zur zweiten Auflage.

Der Plan, Umfang und die Art der Abfassung des vorliegenden Handbuches sind bei dem Beifall und der grossen Verbreitung, welche die erste Auflage desselben gefunden hat — auch durch Benutzung zu Compilationen und Auszügen — hinlänglich bekannt geworden. Es sollte in möglichst gedrängter, präciser und klarer Darstellung alle diejenigen mit Sicherheit ermittelten Thatsachen aus der Anatomie des Menschen enthalten, welche den Studirenden zur Einführung in ein tieferes Studium der Physiologie und Pathologie, und zur gründlichen Erlernung und Ausübung der operativen Chirurgie, der Entbindungskunst und der gerichtlichen Medicin erforderlich sind: indessen bei diesem Vortrage der reinen Anatomie alles Hypothetische, so wie alle Hindeutungen auf die vergleichende und pathologische Anatomie ausschliessen, indem solche an diesem Orte nur unvollständig und skizzenhaft — also einem gründlichen Studium dieser wichtigen und interessanten Wissenschaften vielmehr hinderlich als förderlich — hätten eingestreuet werden können. Zugleich sollten aber in diesem Buche die Endresultate der nunmehr ein und zwanzig Jahre lang mit Eifer und Liebe fortgesetzten eigenen Forschungen, so weit sie in den Bereich dieses Handbuches gehören, niedergelegt werden: und wenn daher bei dieser Darstellung der anatomischen Verhältnisse eine Aufzählung der Angaben verschiedener Beobachter und eine Kritik derselben vermieden worden, so ist dieselbe dennoch überall auf eine gewissenhafte und parteilose, mit eigener Hand und Auge angestellte Kritik der Thatsachen basirt: indem kein Theil des Körpers und kein wichtigeres ana-

tomisches Verhältniss undurchforscht geblieben ist, und die Schlussfolgerungen aus den beobachteten Erscheinungen nur nach reiflichem Nachdenken, Erwägung und Vergleichung der Forschungen und Ansichten Anderer gezogen sind. Dass solche Untersuchungen einige neue Resultate lieferten und neue Gesichtspunkte für die Betrachtung bekannter Thatsachen eröffneten, ist der Lohn, welchen dieses dankbare Studium dem gewährt, der sich ihm mit Treue und Eifer ergiebt. — —

Wenn ich übrigens von der in der früheren Auflage beobachteten allgemeinen Anordnung nicht abgewichen bin und die Entdeckungen Anderer getreulich, aber zum Theil mit Einschränkungen, Berichtigungen, Ergänzungen und Erweiterungen, dem Buche angeeignet habe, so ist dieses aus Gründen geschehen, welche durch eigene prüfende Untersuchung die Stärke subjectiver Ueberzeugung von ihrer Wahrheit und Richtigkeit erreichten, so weit diese für eine gewisse Zeit bei einer im steten Fortschreiten begriffenen Wissenschaft bestehen kann: wobei ich für viele dieser Untersuchungen auch der Unterstützung, Theilnahme und Bestätigung von Seiten meines sehr scharfblickenden und einsichtsvollen Collegen, des Prosectors und Docenten am hiesigen anatomischen Theater, Dr. O. Kohlrausch, dankbar und rühmend gedenken muss. Wo daher meine Schilderungen von den Beobachtungen Anderer abweichen, wolle man diese Differenzen nicht als Neuerungssucht und Rechthaberei auslegen, wenn auch an diesem Orte nicht zugleich die Details der Beobachtungen mitgetheilt werden konnten, auf welche solche abweichende Anschauung und Darstellung sich gründet. — —

Eine vergleichende Anwendung der Dimensionen grösserer Körpertheile, für welche ich schon früher Wünsche aussprach, hat gleichfalls in letzter Zeit in der Pathologie einige Bedeutung erlangt. Die von mir gelieferten Angaben sind von an plötzlichen Todesarten, Selbstmord, vorzüglich durch Verblutung, Zerschmetterung des Gehirnes u. a. gestorbenen, ganz gesunden Individuen entnommen: woraus, neben verschiedener Methode der Messung und Wahl der Punkte, nationeller Verschiedenheit und anderen

Umständen — einige Differenzen von anderen Angaben zum Theil sich erklären mögen. Die specifischen Gewichte sind durch die hydrostatische Wage bei einer Temperatur von 12° bis 15° R. ermittelt: für die Anwendung, welche in der Physiologie und Pathologie von ihnen gemacht werden kann, ist eine Reduction auf den luftleeren Raum und die grösste Dichtigkeit des Wassers ganz unnöthig.

Der mittlere Durchmesser der Gefässe, dessen Kenntniss für die Physiologie wie für die praktische Chirurgie und Medicina forensis vortheilhaft ist, wurde nach zahlreichen Messungen an frischen, vollständig injicirten Gefässen bestimmt. Diese Art der Messung kommt, namentlich in Betreff der Arterien, sicherlich der Wahrheit näher, als wenn man die leeren aufgeschlitzten Gefässe ausbreitet und aus dem gemessenen Umfange derselben den Durchmesser berechnet: da durch eine Injection, welche bis in die gröberen Capillargefässe eindrang, die Arterien ungefähr denselben Grad der Ausdehnung erhalten werden, in welchem sie bei kräftiger Circulation während des Lebens sich befanden. Bei der zweiten Messungsart ist es unmöglich, die Gefässe jedesmal gleichmässig stark auszudehnen und den Arterienwänden die das lebendige Verhalten nachahmende Spannung mitzutheilen. Wo man nur die letztere Methode anzuwenden Gelegenheit findet, verfährt man, wie directe Vergleichungen mich belehrt haben, am sichersten, wenn man die aufgeschlitzten Arterien ausbreitet, aber nicht ausdehnt, ihre Peripherie misst, und dem aus dem Masse der Peripherie berechneten Durchmesser die Hälfte des letzteren noch hinzurechnet: bei den schlaffen Venenwänden geben hingegen die Masse der Peripherie die Data zur unmittelbaren Berechnung des wahren Durchmessers. — Zur Erleichterung des Studiums der Venen kann ich die ganz vollständige Injection derselben von den Arterien aus mit einer erstarrenden Injectionsmasse bestens empfehlen, deren Hauptbestandtheil die Cacaobutter ist, welche bei sehr mässiger Erwärmung eingespritzt werden kann: sie dient auch zur Anfüllung der Drüsenröhrchen und Bläschen, Lymphgefässe und anderer Hohlräume. — —

Man wird in diesem Bande, welcher den Bau des menschlichen Körpers in seinem erwachsenen Zustande beschreibt, nur solche Data aus der Entwicklungsgeschichte angegeben finden, welche zur Erläuterung der Verhältnisse der völlig ausgebildeten Organe erforderlich sind.

**C. Krause.**

Diesen Worten habe ich noch den Ausdruck des Dankes an meines Vaters und meine Freunde hinzuzufügen, ohne deren Unterstützung es mir nicht möglich gewesen sein würde, auch diesen zweiten Band ausschliesslich auf Original-Abbildungen und eigene Untersuchungen zu basiren. Es sind die Herren Obermedicinalrath Brandes, Medicinalrath Burghard und Sanitätsrath Hundoegger in Hannover.

**W. Krause.**

# Inhalt.

# Einleitung.

Die Anatomie ist die Lehre von den physicalischen Eigenschaften, namentlich von der Form und dem Bau des menschlichen Körpers und seiner einzelnen Theile. Sie hat die Betrachtung des Substrates, an welches die sog. Lebenserscheinungen geknüpft sind, zum Gegenstande und ist daher einer der wichtigsten Theile der Lehre von der Natur des Menschen überhaupt.

Sie betrachtet die einzelnen Körpertheile hinsichtlich ihrer äusseren Gestalt, Dimensionen, Schwere, Lichtbrechungsvermögen, Cohäsion, Elasticität, Farbe; hinsichtlich der Art ihrer Zusammenfügung aus kleineren Theilchen — nicht aber ihrer chemischen Mischung; hinsichtlich ihrer Lage und Verbindung unter einander; und endlich hinsichtlich ihrer wichtigsten physicalischen Thätigkeits-Aeusserungen, besonders solcher, welche schon aus den mechanischen Verhältnissen erkannt werden können. In letzterer Hinsicht betrachtet sie die Körpertheile als Werkzeuge oder *Organe*, welche eine bestimmte Function ausüben; als *Apparate* oder Reihen zusammengehöriger Organe, deren einzelne Functionen sämmtlich auf eine Hauptverrichtung zusammenwirken; und den ganzen Körper als einen aus zusammenwirkenden Organen und Apparaten zusammengesetzten Organismus.

Die Zergliederungskunst oder Sectionstechnik in weiterem Sinne lehrt die Handgriffe und anderen mechanischen, chemischen und optischen Hülfsmittel kennen, durch welche die Gegenstände anatomischer Betrachtung am leichtesten und besten am Cadaver erkannt werden; aus den durch Ausübung dieser Kunst gemachten Erfahrungen, und aus an lebenden Organismen angestellten Beobachtungen, sucht aber die Anatomie das Verhalten aller Körpertheile im lebenden Zustande zu ermitteln.

*Structur* oder Bau nennt man gewöhnlich die Zusammensetzung des Körpers (s. a. S. 4) aus gröberen, leicht in das Auge fallenden Theilen, aus den einzelnen Knochen, Muskeln, Nerven u. s. w.; *Textur* oder Gewebe dagegen die Zusammenfügung der gröberen Theile aus einfachen kleineren und kleinsten Theilchen: die Grenze zwischen beiden ist nicht überall genau zu bestimmen. Theile, in deren Zusammenfügung kleinere Theilchen mit den bis jetzt zu Gebote stehenden Hülfsmitteln nicht erkannt werden können, nennt man texturlos oder structurlos.

Die Anatomie zerfällt in die allgemeine und besondere oder specielle Anatomie. Die allgemeine Anatomie, *Anatomia generalis*, enthält die Beschreibung der einfachsten und kleinsten Theilchen selbst, und die allgemeinen Regeln, nach welchen diese zur Bildung ganzer Reihen oder Systeme von einander ähnlichen Organen sich zusammenfügen: — die Lehre von der Textur oder den Geweben, *Histologia*; ausserdem aber auch eine Beschreibung der allgemeineren Structur-Verhältnisse, durch welche die Organe von gleicher Textur sich auszeichnen. Die specielle oder beschreibende Anatomie, *Anatomia specialis* s. *descriptiva* s. systematica, betrachtet jedes einzelne Organ hinsichtlich seiner besonderen Eigenschaften; ist also eine Structur-Beschreibung des ganzen Körpers nach systematischer, durch Textur, Function und Lage bedingter Ordnung. Solche Thatsachen der descriptiven Anatomie, welche nur mit Hülfe des Microscopes ermittelt werden können, bilden den Inhalt der *microscopischen Anatomie*. Meistentheils können dieselben zugleich als der speciellen Histologie angehörend betrachtet werden; ihre grosse Anzahl und die besondere Methodik, durch welche sie gewonnen werden, erlauben bereits einen selbständigen, von der speciellen Anatomie abgelösten Wissenszweig daraus zu gestalten, wie in Bd. I. dieses Werkes versucht worden ist. In der chirurgischen oder topographischen Anatomie, *Anatomia topographica*, s. regionum s. chirurgica, welche zur speciellen Anatomie gehört, auch wohl angewandte Anatomie genannt wird, werden die einzelnen Organe nur rücksichtlich ihrer Lage und des Raumes, welchen sie in den verschiedenen Gegenden des Körpers einnehmen, abgehandelt: aus derselben sind hier nur die wichtigsten Regionen hervorgehoben. Die *plastische Anatomie* beschäftigt sich mit den Formen des lebenden Körpers, insofern sie durch tiefer gelegene Körpertheile bedingt werden.

Sowohl die allgemeine als die besondere Anatomie betrachtet zunächst den ganzen Körper, seine einzelnen Theile, und deren Verhältnisse zu einander, im regelmässigen und vollkommen ausgebildeten Zustande, ohne jedoch die von dem Geschlecht und den Lebensperioden (von der ersten embryonalen Entwicklung an bis zum höchsten Alter) bedingten Verschiedenheiten, soweit deren Kenntniss für das Verständniss der Anordnungen im erwachsenen Körper wesentlich ist, und die Varietäten, auszuschliessen. Varietäten sind Abweichungen vom normalen Bau, welche schon bei der ersten Bildung des Körpers entstanden sind, und die Functionen des Organes, an welchem sie sich befinden, nicht merklich hindern, sonach die Gesundheit nicht merklich beeinträchtigen. Von denselben sollen nur die häufigeren oder praktisch wichtigen berücksichtigt werden. Physiologische Anatomie wird hier und da eine Betrachtungsweise der anatomischen Anordnungen genannt, welche die Erörterung ihrer functionellen Leistungen in den Vordergrund zu bringen sich bestrebt. Untersucht man mit microscopischen und experimentellen Hülfsmitteln die Leistungsfähigkeit von lebenden Elementartheilen oder Geweben, so setzen die auf diesem Wege erlangten Ergebnisse einen besonderen Abschnitt der Physiologie: die bis jetzt nur in ihren Anfängen vorhandene *physiologische Histologie* zusammen. Die pathologische Anatomie, *Anatomia pathologica*, lehrt die durch krankhafte Processe hervorgebrachten Abweichungen kennen; und die vergleichende Anatomie, *Anatomia comparativa*, die Verschiedenheiten zwischen der Bildung des Körpers der verschiedenen Thiere. Insofern sie die Entstehung dieser Verschiedenheiten wissenschaftlich beleuchtet, wird sie Phylogenie genannt. Letztere bildet den wissenschaftlichen Inhalt einer beschreibenden Naturwissenschaft, der Zoologie. Soweit deren Untersuchungsmethode auf den Menschen angewendet werden kann, resultirt eine gesonderte Disciplin, die *physische Anthropologie*, und insofern dieselbe auf Thatsachen der speciellen Anatomie, die bei verschiedenen Nationen, Völkerstämmen u. s. w. gewonnen wurden, basirt ist, die Racen-Anatomie.

Alle diese Zweige haben sich successive vom Stamm der speciellen Anatomie abgelöst — zuletzt die allgemeine Anatomie (incl. der normalen Histologie). Für alle aber bildet die specielle Anatomie als *reine Anatomie* deren unentbehrliche Grundlage.

## Anatomische Terminologie.

Die descriptive Anatomie benutzt bestimmte Kunstausdrücke, um die räumlichen Beziehungen auszudrücken. Bei der Beschreibung wird der menschliche Körper aufrecht stehend gedacht, mit parallel gerichteten Füssen und herabhängenden Armen, deren Daumen nach vorn gerichtet sind. Unter diesen Umständen steht die Längsaxe des ganzen Körpers senkrecht oder *vertical* und parallel der ersteren können verticale Linien, Ebenen oder Durchschnitte gezogen resp. gelegt werden. Die *horizontale* Richtung, senkrecht auf der vorigen, wird auch als Querrichtung bezeichnet. Als dritte Dimension des Raumes bleibt noch die Richtung von *hinten* nach *vorn* resp. umgekehrt übrig, welche letztere ursprünglich durch die Anlage des Locomotions-Apparates (beim Gehen) gegeben ist. Man nennt jene Richtung die *sagittale*. Auch hier sind sagittale Durchschnitte, Ebenen und Axen zu statuiren, die ersteren liegen zugleich vertical, die letztgenannten horizontal. Ebenfalls vertical stehen die *Frontalebenen*. So werden alle Ebenen resp. Durchschnitte genannt, welche zugleich einer idealen ebenen Vorderfläche des Körpers parallel, senkrecht auf die gleich zu erwähnende Medianebene und vertical sich ausdehnen. Den sagittalen analoge, aber in der Querrichtung gezogene Axen heissen *transversale*. Eine sagittale Ebene, welche den symmetrisch gebauten Körper des Menschen in eine rechte und linke Hälfte scheidet, ist die wichtigste unter allen Sagittalebenen: sie wird als *Medianebene*, Mittelebene bezeichnet. Horizontal und sagittal verlaufende Linien, die man sich in der Medianebene gezogen denkt, führen danach den Namen *Medianlinien*, Mittellinie. *Medianwärts* bezeichnet die Richtung nach der Medianebene hin.

Hiermit sind die ähnlich klingenden Bezeichnungen für *mediale* Kanten, Flächen oder anatomisch besonders benannte Theile nicht zu verwechseln. Solche liegen der Medianebene näher, können im Uebrigen zugleich etwas gebogen (nach vorn oder hinten, oben oder unten) verlaufen. Bei allen Schraubenflächen — und schraubenähnlich gekrümmte Oberflächen sind im und am Körper keineswegs selten — versteht sich ein nach den drei Richtungen des Raumes gleichzeitig allmälig sich ändernder Verlauf von selbst. Man fasst deshalb nur die Hauptrichtung ins Auge, wenn von einer medialen (lateralen), oder oberen (unteren) oder vorderen (hinteren) Fläche die Rede ist. Liegt oder steht eine solche ganz oder fast genau nach einer jener rechtwinkligen Coordinaten angeordnet, so pflegt man dies besonders zu erwähnen.

Im Gegensatz zu den medialen liegen oder verlaufen *laterale* Flächen und Organe u. s. w. von der Medianebene entfernter oder weg. Letztere Richtung heisst: *lateralwärts*.

Aeltere Anatomen pflegten für medial „innen", für lateral „aussen" zu gebrauchen, und die früher üblichen Adjective: *internus* resp. *externus* sind den Ausdrücken: *medialis*

und *lateralis* synonym. Heutzutage hingegen wird nämlich mit *innen* oder *aussen* ausschliesslich die Richtung in Bezug auf das Innere von Organen, Körperhöhlen, Körperparthieen etc. bezeichnet. Die Richtung nach innen kann zugleich medianwärts gehen; beide Ausdrücke können combinirt werden müssen. — Die Termini: Länge oder longitudinale Richtung, Breite oder Querrichtung, Dicke beziehen sich ebenso ausschliesslich auf die grösste, mittlere und kleinste Dimension körperlich ausgedehnter Theile, und wenn die Erstreckung nur in einer Ebene stattfindet, redet man nur von Länge und Breite: bei cylindrischen oder mehr linearen Objecten von deren Länge und Dicke. Dagegen meint der Ausdruck *Höhe* in der descriptiven Anatomie stets die Ausdehnung in verticaler Richtung. Mit *oben*[1]) und *unten* bezeichnet man die Richtungen nach dem Scheitel resp. nach den Fussohlen. Endlich wird überall unter *oberflächlich* und *tief* die Lage in grösserer oder geringerer Entfernung von der äusseren Oberfläche der Theile, Organe oder des Körpers und namentlich die geringere oder grössere Entfernung von der nächst benachbarten äusseren Haut verstanden.

An der Wirbelsäule wird die Richtung vom Kopfe weg in Uebereinstimmung mit der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere als *distal*, die entgegengesetzte nach oben als *proximal* bezeichnet; ebenso an den Extremitäten die Richtung nach unten resp. oben, und auch sonst kann diese zweckmässige Beschreibungsmethode vielfache Anwendung finden (z. B. bei schräg verlaufenden Röhren u. s. w.).

Für die Extremitäten werden dieselben Bezeichnungsweisen gebraucht. Mithin bezeichnet „unten“ an der oberen wie an der unteren Extremität die Richtung nach den Fingern resp. nach dem Fusse. An der unteren Extremität sind die Ausdrücke „medial“ und „lateral“ selbstverständlich, an der oberen werden die Beuge- und Streckseite des Oberarmes zugleich als die mediale resp. laterale angesehen (vergl. S. 7). Was den Vorderarm anlangt, so wird die obere Extremität in natürlich herabhängender Lage, aber so beschrieben, dass der Daumen und die Radial- oder Daumenseite vorn[2]) gelegen sind. „Vorn“ liegen also der Radius und die Kniescheibe, „hinten“ die Ulna und die Wade. Insofern es wünschenswerth ist, die Beschreibung unabhängig von irgend einer vorausgesetzten Normalstellung zu machen, da die Lagerung je nach veränderter Stellung — Beugung oder Streckung u. s. w. — für verschiedene Theile wechseln kann, so werden, nachdem „unten“ als die Richtung nach den Fingern resp. dem Fusse gegeben ist, die beiden anderen Richtungen noch genauer bezeichnet: als *volare* und *dorsale* resp. *radiale* und *ulnare* an der oberen, als *plantare* und *dorsale*, resp. *tibiale* und *fibulare* an der unteren Extremität. Namentlich wird den üblichen Ausdrücken „medial“ und „lateral“ sowie „medianwärts“ resp. „lateralwärts“ am Vorderarm und der Hand „ulnar“ und „radial“, „Kleinfingerwärts“ und „Daumenwärts“ substituirt. Andererseits bedeutet am Fusse „medial“ so viel wie „tibial“ oder „nach der Grosszehenseite“, „lateral“ so viel wie „fibular“ oder „nach der Kleinzehenseite“. Die Volar- und Plantarflächen der Hohlhand resp. Fusssohle werden den dorsalen oder Rückenflächen an Hand und Fuss entgegengesetzt. Z. B. bezeichnet also die Radialseite des Radius die von der Ulna abgekehrte (sonst vordere oder laterale genannte) Längsseite. — Die Disharmonie der Bezeichnungen zwischen Hand und Fuss wird dadurch vermindert, denn die mediale oder Tibialseite des Unterschenkels ist der vorderen oder Radialseite (der lateralen Seite der meisten Anatomen) am Vorderarme homolog. — Auf die Längsaxe des Vorderarmes und der Hand senkrechte Richtungen werden bei quergerichtetem Verlauf als *radial-ulnare* bezeichnet; wenn sie senkrecht auf solchen zugleich der Vola parallelen Quer-Ebenen stehen, so heissen sie *volar-dorsale* Richtungen. Entsprechende Bedeutung haben am Fusse die Ausdrücke: *tibial-fibulare* oder *dorsal-plantare* Richtung.

Bei einigen besonders complicirt gebauten Organen sind für die feinere Detailbeschreibung noch besondere conventionelle Lage-Bezeichnungen üblich (I, 125 und I, 141).

**Die Schwierigkeit der anatomischen Terminologie liegt wesentlich in der grossen Zahl besonders benannter Körpertheile. Man kann sie auf 5—6000 berechnen und mit den Synonymen kommt mindestens die doppelte Ziffer heraus. Von letzteren sind nur die gebräuchlichen berücksichtigt. Dass sie trotzdem sich so gehäuft haben, resultirt aus der absoluten Willkürlichkeit in der Nomenclatur, welche dieses Gebiet jeder beliebigen Aenderung preisgibt. Offenbar ist durchaus kein zwingender Grund vorhanden, das Oberarmbein gerade Humerus zu nennen und nicht Os brachii oder die A. cruralis nicht als A. femoralis zu bezeichnen. Von kleineren und weniger häufig in der Literatur vorkommenden Gebilden zu schweigen. Der einzig mögliche Weg zu einer wissenschaftlichen und durch logische Consequenz zur Befolgung nöthigenden Benennungsweise ist von Gegenbaur und seiner Schule angebahnt worden. Diese Methode stützt sich auf embryologische und vergleichend-anatomische (phylogenetische) Daten; kann aber zur Zeit erst an wenigen Orten durchgeführt werden (s. Vorwort zum Isten Bande).**

---

[1]) „Ober“ statt „über“, „nieder“ statt niedrig, „gewinnen“ statt erreichen, erhalten u. s. w. sind österreichische oder süddeutsche Provincialismen, welche hier und da noch in anatomischen Werken vorkommen. — [2]) Die meisten Autoren denken sich Hand und Vorderarm in Supination: die Volarfläche nach vorn gerichtet.

Auf die Bedeutung, welche die anatomischen Benennungen nach strengen Bildungsgesetzen der Sprache haben würden, ist in sehr vielen Fällen kein Gewicht zu legen. Namentlich gilt dies von den Bezeichnungen, die eine Aehnlichkeit ausdrücken wollen. Ein wahres Monstrum ist z. B. das Wort *mastoideus*, zitzenähnlich — und viele in derselben Weise zusammengesetzte Wörter.

*Μαστός* heisst die Brust, besonders die weibliche, *μαστοειδής* heisst brustähnlich. Damit nicht zufrieden, hat man aus diesem Adjectiv durch Anhängung der lateinischen Endsilbe *eus* noch ein neues: *μαστοειδειος*, brustähn*lichlich*, gemacht.

## Von den Bestandtheilen des Körpers überhaupt.

Unter den Bestandtheilen des menschlichen Körpers müssen die Bestandtheile der Mischung und die Bestandtheile der Form unterschieden werden. Erstere können grösstentheils nur durch chemische Zerlegung dargestellt werden, und sind daher Gegenstand der organischen Chemie; ihre Kenntniss ist aber für die Anatomie insofern wichtig, als sie die Einsicht in die Formverhältnisse erleichtert. Die Bestandtheile der Form werden nur durch eine kunstmässige, von physicalischen und chemischen Hülfsmitteln unterstützte Zergliederung erkannt, und gehören ausschliesslich zum Gebiete der Anatomie. Sie zerfallen in flüssige und feste, welche letzteren nur durch das Microscop auf ihre morphologischen Elemente zurückgeführt werden können (Bd. I).

Indem die microscopischen Bestandtheile (Bd. I) in verschiedener Anzahl und auf verschiedene Weise mit einander sich vereinigen, setzen sie alle complicirt gebauten und vielgestaltigen Körpertheile zusammen; sie gehen also in die Textur oder das Gewebe der einzelnen Organe ein. Da aber in dem Gewebe mancher an ganz verschiedenen Stellen des Körpers liegender Organe eines oder mehrere der einfachen organischen Elemente vorherrschen, und in einem bestimmten Verhältniss und Ordnung zusammengefügt sind, so müssen solche Organe, unbeschadet der Verschiedenheit ihrer äusseren Gestalt und Lage, dennoch hinsichtlich ihrer Textur und der von dieser abhängigen Eigenschaften übereinstimmen. In diesem Sinne sind z. B. ein Armmuskel und ein Rückenmuskel gleichartige Theile, Partes similares; nicht aber ein Muskel und ein Knochen, auch wenn beide an demselben Gliede neben einander liegen. — Es können daher alle Organe hinsichtlich ihrer Textur in gewisse Klassen geordnet werden, so dass jede Klasse der Lage nach verschiedene, der Textur nach aber gleichartige Gebilde enthält; und da das Gewebe den Eintheilungsgrund abgibt, so nennt man auch diese Klassen selbst die Gewebe, Telae. So begreift z. B. das Muskelgewebe alle Muskeln, das Knochengewebe alle Knochen u. s. w.

Sucht man aber die Uebereinstimmung der Organe nicht allein in der Textur auf, sondern zugleich auch in gemeinschaftlichen Structurverhältnissen der einzelnen Organe, und ihren von Textur und Structur zugleich abhängigen Functionen im lebenden Körper, so erhält man die umfassendere und fruchtbarere Anordnung der Körpertheile nach organischen Systemen, Systemata organica.

Die organischen Systeme zerfallen in allgemeine und besondere, Die zu den allgemeinen Systemen — Knochensystem, Muskelsystem, Gefässsystem, Nervensystem — gehörigen Organe hängen genau unter einander zusammen, sind durch den ganzen Körper verbreitet, und tragen zur Zusammensetzung der meisten Theile oder Organe bei. Die besonderen Systeme enthalten einzelne Organe, welche nicht an allen Stellen des Körpers sich vorfinden, und selbst unter einander weniger genau oder gar nicht zusammenhängen und deren jedes einen so eigenthümlichen und zusammengesetzten Bau hat, dass zwar die einzelnen Theile, aus welchen es besteht, einem jener Systeme angehören; dennoch aber ein solches Organ, als ein Ganzes, keinem einzelnen Gewebe oder Systeme beigeordnet werden kann: — diese Organe vereinigt man unter dem Namen des Eingeweide-Systems.

# Allgemeine Betrachtung der äusseren Form des Körpers.

Der menschliche Körper zerfällt in drei Hauptabtheilungen, den Kopf, Caput, den Stamm oder Rumpf, Truncus, und die Gliedmassen, Extremitates.

Der Kopf besitzt eine sehr vollständige knöcherne Grundlage, und besteht aus dem nach oben und hinten liegenden, grösseren, eiförmigen Schädel, Cranium, und dem nach unten und vorn liegenden, kleineren, unregelmässig viereckigen Gesicht oder Antlitz, Facies. Der höchste Theil des Schädels, der Scheitel, Vertex, trennt den Vorderkopf, Sinciput, vom Hinterkopf, Occiput; diese Gegenden sind vom Haupthaar bedeckt, mit Ausnahme der Stirn, Frons, welche den vordersten untersten Theil des Vorderkopfes bildet. An den Seiten des Schädels bemerkt man die Schläfen, Tempora, deren hinterer Theil gleichfalls behaart ist; und die äusseren Ohren, Auriculae. Die Grundfläche des Schädels, Basis cranii, schliesst sich an den Gesichtstheil des Kopfes und an den Hals. Im Innern enthält der Schädel die grosse, das Hirn einschliessende Schädelhöhle, Cavitas cranii, und die inneren Gehörorgane.

Das Gesicht enthält in der Mitte die äussere Nase, Nasus, mit ihrer Wurzel, Radix nasi, dem Rücken, Dorsum nasi, den Nasenflügeln, Alae nasi, den Nasenlöchern, Nares, und zwischen letzteren eine Scheidewand, Septum narium mobile. Unter der Nase liegt die Mundgegend, Regio oris, welche die Ober- und Unterlippe, Labium superius und inferius, und zwischen beiden den Mund oder die Mundspalte, Os s. Orificium oris, enthält: auf jeder Seite wird die Mundgegend von den Wangen- und Backengegenden durch eine vom Nasenflügel herablaufende Furche, Sulcus nasolabialis, abgegrenzt; und von dem unter ihr liegenden Kinn, Mentum, durch eine gebogene Querfurche, Sulcus mentolabialis, getrennt. Zu beiden Seiten der Nasenwurzel liegen die Augengegenden, Regiones oculares, mit dem oberen und unteren Augenlide, Palpebra superior et inferior, und der Augenlidspalte, Fissura palpebrarum, in welcher der vordere Theil des Augapfels, Bulbus oculi, sichtbar wird: eine jede Augengegend wird von der Stirn durch die Augenbraue, Supercilium, geschieden; und unterwärts durch eine, unter dem unteren Augenlide schräg gegen die Wange hinabsteigende, breite Furche, Sulcus infrapalpebralis, begrenzt. Auf die Augengegenden folgen nach unten die Wangen, Genae, und zugleich mehr lateralwärts die Backen, Buccae. Unter dem Kinn und den Backen liegt die Unterkinn- oder Unterkiefergegend, Regio submaxillaris[1]), welche an den Hals sich schliesst; und hinter dieser, unter dem Ohre, die stark vertiefte Unterohrgegend, Regio subauricularis. Das Gesicht enthält vier Höhlen, die beiden Augenhöhlen, Orbitae, die Nasenhöhle, Cavum nasi, welche durch die Nasenscheidewand, Septum nasi, in zwei Seitenhälften getheilt ist; und die Mundhöhle, Cavum oris.

Der Hals, Collum, verbindet den Kopf mit dem Rumpfe[2]), welcher in die Brust, Thorax[3]), und den Bauch oder Unterleib, Abdomen[4]) zerfällt. Die gemeinschaftliche Grundlage dieser drei Abtheilungen ist die Wirbelsäule oder das Rückgrat, Columna vertebralis, welche den Kanal für das Rückenmark, Canalis spinalis, in sich schliesst. Der Hals schliesst sich an die Schädelgrundfläche und an das Gesicht; an seiner vorderen Fläche bemerkt man eine vom Kehlkopf gebildete Hervorragung, den sog. Adamsapfel, Protuberantia laryngea, und die unter ihr liegende Kehlgrube, Fossa suprasternalis s. Jugulum; an den Seitenflächen die unterwärts von den hervorragenden Schlüsselbeinen begrenzten Oberschlüsselbeingruben, Fossae supraclaviculares. Die hintere gewölbte Seite des Halses wird der Nacken, Cervix s. Nucha, genannt. Im Innern enthält der Hals die Höhle des Kehlkopfes, Cavum laryngis, die des Schlundkopfes, Cavum pharyngis, und den oberen Theil der Luftröhre, Trachea, und der Speiseröhre, Oesophagus.

Die Grundlage der Brust ist ein hauptsächlich von den Rippen, der Wirbelsäule und dem Brustbein gebildeter Käfig, der Thorax, welcher die geräumige, Herz und Lungen enthaltende Brusthöhle, Cavum thoracis, einschliesst; diese wird durch das Zwerchfell, Diaphragma,

---

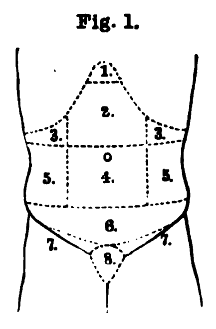
1) s. *submentalis*. — 2) Stamm. — 3) s. *Pectus*. — 4) s. *Venter*.

von der Bauchhöhle geschieden. An der vorderen Seite der Brust bemerkt man in der Mitte die Brustbeingegend, *Regio sternalis*; seitwärts die Gegenden der Brüste (Mammae), *Regiones mamillares*; und zwischen den letzteren und den Schlüsselbeinen die flachen Unterschlüsselbeingruben, Fossae infraclaviculares. Die Seitenflächen der Brust oder die Rippengegenden, *Regiones costales*, sind stark gewölbt; hinten bemerkt man die Schulterblattgegenden, *Regiones scapulares*, und zwischen diesen in der Mitte den Rücken, Dorsum. Einige in Gedanken an jeder Seite des Thorax gezogene Linien werden mit besonderen Namen bezeichnet: die *Sternallinie* längs des lateralen Randes des Brustbeines, die *Mamillarlinie* senkrecht durch die Brustwarze, die *Parasternallinie* in der Mitte zwischen beiden oder statt derselben die sog. Linea costo-articularis von der Articulatio sternoclavicularis zur Spitze der elften Rippe, die *Axillarlinie* senkrecht vom Centrum der Achselhöhle und auf dem Rücken die *Scapularlinie*, vertical das untere Ende des Schulterblattes schneidend. — Die Grenze zwischen dem Rücken und dem Nacken wird durch den stärker hervorragenden siebenten Halswirbel, Vertebra prominens, bezeichnet.

Der Bauch zerfällt in einen oberen und unteren Theil, in den eigentlichen Bauch und das Becken, Pelvis; diese werden von der unteren Hälfte der Wirbelsäule, den Hüft- oder Beckenknochen, und von Muskeln und Fascien zusammengesetzt, und enthalten eine zusammenhängende sehr grosse Höhle, die Bauch- und Beckenhöhle, Cavum abdominis et pelvis, welche den Digestions- und Harnabsonderungsapparat und einen Theil der Geschlechtsorgane in sich schliesst. Die vordere Fläche des Bauches ist gewölbt: in ihrer Mitte bemerkt man unmittelbar unter dem Brustbein die flache sog. Herzgrube, Scrobiculus cordis[1]); weiter abwärts eine vertiefte runzlige Narbe, den Nabel, Umbilicus; ganz unten eine mit krausen Haaren besetzte Hervorragung, den Schamberg, Mons pubis[2]), und unter diesem die äusseren Geschlechtsorgane. Die Seitenwände des Bauches zeigen oberwärts eine schwache Wölbung, welche von den untersten Rippen herrührt; die Mitte ist vertieft; unterwärts ragen die oberen Ränder der Beckenknochen oder die Hüftbeinkämme, Cristae ossium ilium, hervor, und unter diesen die gewölbten Hüften, Coxae. Die Hinterseite des Bauches ist durch die Biegungen der Wirbelsäule oberwärts vertieft, unterwärts gewölbt. Letztere gewölbte dreieckige Gegend nennt man das Kreuz, *Regio sacralis*; seitwärts wird sie vom Gesäss oder den Hinterbacken, Nates[3]) begrenzt, und endigt nach unten in der tiefen Gesässspalte, Crena[4]) clunium, in welcher der After, Anus, sich findet. Den Raum zwischen dem After und den äusseren Geschlechtstheilen nennt man das Mittelfleisch oder den Damm, Perinaeum.

Theilt man die Wände des Bauches künstlich durch zwei Linien (Fig. 1), welche in der Höhe der letzten Rippen und der Hüftbeinkämme horizontal um den Bauch gezogen werden: so erhält man drei Abtheilungen, deren jede in Unterabtheilungen zerfällt. Die obere Abtheilung ist die Oberbauchgegend, Regio epigastrica; sie enthält in der Mitte die Magengegend, Regio gastrica (auch *Regio epigastrica* im engeren Sinne genannt, Fig. 1. Nr. *2*), und oberhalb dieser die Herzgrube, *Scrobiculus cordis* (Fig. 1. Nr. *1*); neben der Magengegend liegen die gewölbten Unterrippengegenden, Hypochondria, *s. Regiones hypochondriacae*[5]) (Fig. 1. Nr. *3*), welche hinten an den Rücken, oben an die Regiones costales grenzen. Die mittlere Abtheilung, die Mittelbauchgegend, Regio mesogastrica, enthält in der Mitte die Nabelgegend, *Regio umbilicalis* (Fig. 1. Nr. *4*); neben dieser die concaven Darmgegenden, *Regiones iliacae* (Fig. 1. Nr. *5*); hinter den letzteren bis zur Mittellinie der Hinterseite des Rumpfes die Lendengegenden, *Regiones lumbales*. Die untere Abtheilung, die dreieckige stark gewölbte Unterbauchgegend, *Regio hypogastrica* (Fig. 1. Nr. *6*), reicht bis zum Schamberg herab, woselbst die Schamgegend, *Regio pubis* (Fig. 1. Nr. *7*), anhebt: die vertieften schräg gerichteten Gegenden der Schenkelbeuge, neben der Regio hypogastrica und pubis, werden die Weichen oder Leisten, *Regiones inguinales*, genannt; an diese grenzen lateralwärts die Hüftgegenden, *Regiones coxarum*, an welche mehr hinterwärts die Nates und endlich die Regio sacralis sich schliessen.

**Fig. 1.**




**Regionen der vorderen Bauchwand.** *1* **Scrobiculus cordis.** *2* **Regio epigastrica.** *3* **Regiones hypochondriacae.** *4* **Regio umbilicalis mit dem Nabel.** *5* **Regiones iliacae.** *6* **Regio hypogastrica.** *7* **Regiones inguinales, lateralwärts gegen die Spina anterior superior oss. ilium zugespitzt endigend. Die Zahl (7) steht jederseits unter diesem Ende auf dem Oberschenkel.** *8* **Regio pubis.**

Die oberen Extremitäten, Extremitates superiores[6]), schliessen sich durch die Schlüsselbeine und Schulterblattgegenden an den Thorax an. Ihr erhabenster Theil ist die Achsel oder

---

1) s. *Fovea cardiaca.* Magengrube. — 2) s. *Mons Veneris.* — 3) s. *Clunes.* — 4) s. *Rima.* — 5) s. *abdominales laterales.* — 6) s. *thoracicae.* Brustglieder.

Schulter, Axilla, deren oberes laterales Ende von der Schulterecke, Acromion, gebildet wird; an die Achsel schliesst sich der rundliche Oberarm, Brachium; unter der Achsel, zwischen dem Oberarm und Thorax, liegt die Achselgrube, Fossa axillaris. Durch den Ellenbogen, Cubitus, hängt der Vorderarm, Antibrachium, mit dem Oberarm zusammen; dieser ist oberwärts dicker und rundlich, unterwärts dünner und platter. An den Vorderarm grenzt die Hand, Manus, vermittelst der schmaleren Handwurzel, Carpus; auf diese folgt die Mittelhand, Metacarpus, von welcher die fünf Finger, Digiti manus, strahlenförmig auslaufen. Diese werden benannt oder vom Daumen an gezählt: 1) der Daumen, Pollex; 2) der Zeigefinger, Index; 3) der Mittelfinger, Digitus medius; 4) der Ringfinger, Digitus annularis; 5) der Ohrfinger, Digitus auricularis. — Bei schlanken schöngeformten, namentlich ferner an weiblichen Händen pflegt der Zeigefinger ein wenig länger als der Ringfinger zu sein, häufig ist es umgekehrt oder (zuweilen) beide Finger sind von gleicher Länge. — An dem mit vorwärts gerichteten Daumen herabhängenden Arme unterscheidet man am Oberarm die mediale und laterale, hintere und vordere Seite, am Vorderarm (und der Hand) die volare [1], die dorsale [2], die radiale [3] und die ulnare [4] Seite: Latus volare [5], dorsale [6], radiale [7] und ulnare [8]; an der Hand den gewölbten Handrücken, Dorsum manus; die flach vertiefte Hohlhand oder Handteller, Vola manus s. Palma; den vorderen Rand, Margo radialis; und den hinteren Rand, Margo ulnaris: — an den Fingern die Rücken- und Hohlhandfläche, Superficies dorsalis und volaris, den vorderen und hinteren Rand, Margo radialis und ulnaris. Das obere Ende aller Theile des Armes und der Hand ist gegen die Achsel, das untere gegen die Fingerspitzen hin gerichtet.

Die unteren Extremitäten, Extremitates inferiores [9], enthalten oberwärts die Hüften, Coxae, welche an den Bauch sich schliessen, und mit ihm die äusseren Hüft- und Gesässgegenden, Regiones coxarum et clunium, bilden. Der obere Rand jeder Hüftgegend wird von dem Hüftbeinkamm, Crista ossis ilium, gebildet; ihr hervorragendster Punkt liegt tiefer und enthält den grossen Schenkelhöcker oder Rollhügel, Trochanter major. Auf die Hüfte folgt der rundliche, oben dickere, unten dünnere, Oberschenkel (Femur), an dessen vorderer Fläche oberwärts ein Theil der Regio inguinalis liegt: seine hintere Fläche wird vom Gesäss durch eine gebogene Querfurche, Sulcus infranates, abgegrenzt. Das Knie, Genu, an welchem man vorn die hervorragende Kniescheibe, Patella, hinten die Kniekehle, Fossa poplitea [10], bemerkt, verbindet den Unterschenkel, Crus, mit dem Oberschenkel. Der Unterschenkel enthält nach oben und hinten die dickere gewölbte Wade, Sura; nach unten wird er beträchtlich dünner, und zeigt zwei seitliche Hervorragungen, den lateralen [11] und medialen [12] Knöchel, Malleolus lateralis et medialis. Der Fuss, Pes, zerfällt in die Fusswurzel, Tarsus, den Mittelfuss, Metatarsus, und die Zehen, Digiti pedis. Man unterscheidet den Fussrücken, Dorsum pedis, die Fusssohle, Planta; den medialen und lateralen (oder inneren und äusseren) Fussrand, Margo pedis medialis [13] et lateralis [14]. Den hintersten schmalsten Theil der Fusswurzel nennt man die Ferse, Calx; nach vorn wird der Fuss allmälig breiter und endigt mit den Zehen, welche vom medialen Fussrande an abgezählt werden; die erste ist die grosse Zehe, Hallux.

---

Der menschliche Körper ist sehr symmetrisch gebaut. Am vollkommensten spricht sich die seitliche Symmetrie aus, weniger die zwischen den Extremitäten (s. unten). Die meisten Organe sind nämlich paarweise vorhanden, und liegen einander gegenüber zur rechten und linken Seite der Medianebene (S. 2); die unpaaren aber liegen, mit wenigen Ausnahmen, in dieser Ebene und bestehen aus zwei einander völlig ähnlichen und verschmolzenen Seitenhälften. Diese seitliche Symmetrie zeigt sich zwar äusserlich am deutlichsten; indess findet sie sich auch im Innern, und zwar am vollkommensten im Knochen-, Muskel- und Nervensystem; nur einzelne wenige in der Brust- und Bauchhöhle enthaltene Organe weichen von dieser allgemeinen Regel ab, indem entweder ihre beiden Hälften einander nicht völlig gleich sind, oder indem sie nicht in der Medianebene liegen. Die Symmetrie zwischen oberer und unterer Körperhälfte erscheint am Rumpfe nur in einzelnen Beziehungen; ist dagegen an den Extremitäten ziemlich vollkommen, indem die Grundformen der oberen und unteren Extremitäten im Ganzen, sowie in den einzelnen Abtheilungen, einander entsprechen: Schulter = Hüfte; Oberarm = Oberschenkel; Vorderarm = Unterschenkel; Hand = Fuss u. s. w. (Homologie der oberen und unteren Extremität).

Eine tiefer eindringende Forschung zeigt nun, dass die Symmetrie auf dem Vorhandensein einerseits von *Antimeren*, andererseits von *Metameren* beruht. Beide sind unter sich homologe Körper-Abschnitte.

Der Unterschied zwischen *Analogie* und *Homologie* (I, 5) wurde bereits auseinandergesetzt. Homologieen können nachgewiesen werden in Bezug auf verschiedene Körperhälften,

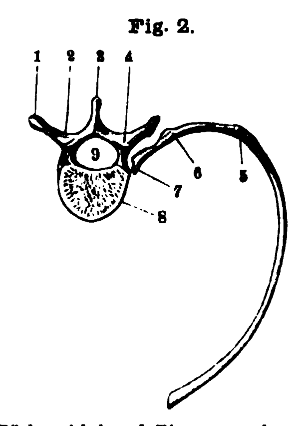
---

1) Innere oder vordere. — 2) Aeussere oder hintere. — 3) Vordere oder laterale. — 4) Hintere oder mediale. — 5) s. *internum*. — 6) s. *externum*. — 7) s. *anterius*. — 8) s. *posterius*. — 9) s. *abdominales*. Bauchglieder. — 10) s. *Poples*. — 11) Aeusserer Knöchel. — 12) Innerer Knöchel. — 13) s. *internus*. — 14) s. *externus*.

verschiedenes Alter (z. B. Ductus arteriosus Botalli und Lig. arteriosum), verschiedenes Geschlecht (Penis und Clitoris), verschiedene Thiere (Arm, Vorderbein, Vogelflügel, Brustflosse), verschiedene Körpergegenden (Hand und Fuss). Man kann die nach solchen differenten Richtungen hin stattgefundene Vergleichung durch besonderen Namen unterscheiden (allgemeine und specielle Homologie, Homodynamie etc.); für gewöhnlich genügt es jedoch, die Gleichwerthigkeit in irgend welcher morphologischen Hinsicht als Homologie zu umfassen.

*Metameren*, Theilstücke. Am wichtigsten sind die Homologieen (oder Homodynamieen) auf einander folgender gleichwerthiger Körpersegmente (Metameren), deren relative Entwicklung und absolute Grösse oft ausserordentlich verschieden (z. B. Lenden- und Schwanzwirbel) sein können. Solche Metameren sind nun aber nicht nur die Wirbel, deren Aehnlichkeit um so grösser, je benachbarter sie einander sind, sondern die Segmentation findet ursprünglich im Muskel- und Nervensystem statt (v. Ihering[1]) und von ihnen setzt sich eine homologe Segmentation auf die Wirbel und theilweise auf die übrigen Körpertheile fort. An einigen Orten leuchten die Metameren von selbst ein (Rippen, Intercostalarterien, Intercostalnerven etc.), unter anderen Umständen gibt wenigstens der Nervenverlauf Aufschluss darüber. So besteht auch die obere Extremität aus vier bis fünf langen, spiralförmig um einander gewickelten Segmenten, die mit bestimmten Wirbeln (4—7ter Halswirbel und 1ster Rückenwirbel) in Verbindung stehen u. s. w. — Man kann phylogenetisch die einzelnen Metameren jedes in ein Urwirbelsegment (*Scleromer*, Fig. 2) und ein Nervensegment (*Neuromer*) resp. Muskelsegment (*Myomer*, Myocomma), Blutgefässsegment (*Haemomer*), eventuell auch Eingeweidesegment (z. B. Nierensegment, *Nephromer*) eintheilen[2]), die sich, wie es scheint, in der Längsrichtung der Wirbelsäule an einander verschieben können, doch fallen solche verschiedenen Segmente bei jedem einzelnen Wirbelthiere und mithin auch beim Menschen selbstverständlich zusammen.

**Fig. 2.**




**Rückenwirbel und Rippe von oben gesehen. Letztere ist aus ihren Gelenken gelöst und um eine senkrecht durch ihr Capitulum gedachte Axe medianwärts rotirt. V. 1/3. *1* Processus transversus. *2* Arcus. *3* Processus spinosus. *4* Processus obliquus superior. *5* Angulus costae. *6* Tuberculum costae. *7* Capitulum costae. *8* Wirbelkörper. *9* Lumen des Canalis vertebralis.**

*Antimeren*, Gegenstücke, sind Körpertheile, die symmetrisch zur Medianebene angeordnet sind. Antimeren sind also die rechte und linke Körperhälfte, der rechte und linke Arm, die rechten und linken Rippen, der rechte und linke Leberlappen trotz deren verschiedener Grösse u. s. w.

Bekanntlich ist die rechte Körperhälfte, namentlich aber die rechte obere Extremität bei den meisten Menschen vor der linken bevorzugt. Obgleich vollkommene Symmetrie herrscht, sind die Organe der linken Seite etwas kleiner, von geringerem Gewicht und schwächer. Zahlenausdrücke für letzteres Verhältniss hat Quetelet[3]) geliefert. Am Dynamometer fand sich die Druckkraft der rechten Hand bei 25jährigen Männern zu 44,1 kg im Mittel, die der linken zu 40,0; bei eben so alten Frauen rechterseits zu 24,5, linkerseits zu 21,6. Dem entsprechend fand Ed. Weber[4]) das absolute Gewicht der Muskelmasse beider Seiten bei vier Leichen an den übrigen Körpertheilen merklich gleich, an der unteren Extremität wie 1:0,929, an der oberen Extremität aber wie 1:0,939, wobei die schwerere rechte Extremität = 1 gesetzt ist. E. Bischoff[5]) berechnete bei einem Manne die fraglichen Verhältnisse wie folgt:

alle Muskeln zusammen . . . . . . . . = 1:0,967;
diejenigen der oberen Extremität . . = 1:0,862;
„ „ unteren Extremität . = 1:0,998.

Die absoluten Gewichte der oberen rechten und linken Extremität betrugen 2991 resp. 2682 g, diejenigen der unteren Extremitäten 7732 resp. 7719 g. Bei einer weiblichen Leiche zeigte sich dagegen kein merklicher Unterschied. — Ebenso waren beim Manne die Knochen der oberen Extremität rechterseits schwerer und wogen 959 : 905 g; an der unteren Extremität waren sie rechterseits leichter 1933:1950.

Aehnliche Resultate erhielt G. v. Liebig[6]) bei zwei männlichen Leichen. Rechterseits

1) Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere. 1878. S. 236. — 2) v. Ihering, Medicinisches Centralblatt. 1878. S. 149. Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere. 1878. S. 35. — 3) Sur l'homme et le développement de ses facultés. 1836. T. II. S. 79. — 4) Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math. naturwiss. Classe. Bd. I. 1849. — 5) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. 20. S. 87. — 6) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1874. S. 96.

wogen die Knochen der oberen Extremität 708 g und 876 g (6,3 %), die Muskeln 1733 g und 2324 g (7,4 %), die Knochen der unteren Extremität 2510 g (18 %), die Muskeln 9165 g (28 %); linkerseits waren die entsprechenden Gewichte an der oberen Extremität geringer: 669 und 786 g (5,7 %); 1621 und 2095 g (6,8 %); an der unteren Extremität weniger verschieden: 2451 g (17,6 %); 8882 g (27,6 %).

Im Mittel ergibt sich aus obigen Beobachtungen an vier männlichen Leichen das Uebergewicht der rechten Körperhälfte in Procenten des Körpergewichtes:

| Obere Extremität. | | Untere Extremität. | |
|---|---|---|---|
| Knochen | Muskeln | Knochen | Muskeln |
| 0,4 | 0,5. | 0,2 | 0,5. |

Beim Neugeborenen sind wie es scheint noch keine merklichen Differenzen wägbar, gleichwohl sind letztere doch ihrer Anlage nach als vorhanden zu betrachten. So fand Harting [1]) die trockenen Armknochen ohne diejenigen der Hand rechterseits beim Erwachsenen durchschnittlich um 6 %, beim Neugeborenen um 4 % schwerer.

Ohne Zweifel hängt phylogenetisch die geringere Ausbildung der linken Extremität mit der Lage des Embryo auf seiner Dotterkugel zusammen, welcher derselbe die linke Seite zuwendet. Die rechte Körperhälfte wird dadurch freier und in Beziehung auf die Blutcirculation bevorzugt. Die Differenz beider Seiten ist mithin angeboren und entsteht durch Vererbung.

Die Schwerlinie [2]) oder Schwerpunktslinie des Körpers fällt vom Scheitel an durch die Basis cranii, hinter dem Gesicht, vor der Wirbelsäule, durch den vorderen Theil des Perinaeum, zwischen den unteren Extremitäten herab, und endigt zwischen den Füssen unterhalb der Knöchel resp. vor den letzteren. Der grössere Theil des Körpers liegt daher vor dieser Linie (s. Wirbelsäule).

Die Länge oder Höhe des erwachsenen und wohlgebildeten Körpers beträgt bei Hannoveranern im Mittel zwischen 146 und 179 cm; und zwar ist der männliche Körper der Regel nach um 8 bis 16 cm länger als der weibliche.

Eine genauere Angabe der Dimensionen, so wie sie an wohlgebildeten Menschen von norddeutscher Abstammung, von mittlerer Grösse und einem Alter von 20 bis 40 Jahren, durchschnittlich gefunden worden, gibt die folgende, etwa aus der Zeit von 1830 herstammende Tabelle. In dieser ist die senkrechte Richtung von oben nach unten als Höhe, der horizontale Transversaldurchmesser von der rechten nach der linken Seite als Breite, und die sagittale Dimension von vorn nach hinten als Dicke bezeichnet. Da wo die Entfernung zwischen Stellen von grösserem Umfange und nicht scharf bestimmten Grenzen angegeben worden, ist die Mitte dieser Stellen oder ihr hervorragendster Punkt zu verstehen.

| Dimensionen des Körpers. | Männlich. cm | Weiblich. cm |
|---|---|---|
| Höhe des ganzen Körpers | 173 | 162 |
| Vom Scheitel bis zum Ende des Steissbeines | 87 | 85 |
| „ „ „ „ Nabel | 69 | 65 |
| *Kopf.* | | |
| Höhe des ganzen Kopfes, Vorderseite | 22 | 20 |
| „ „ „ „ Hinterseite | 14 | 13 |
| Längendurchmesser des Schädels von der Stirn zum Hinterhaupt | 20 | 19 |
| Breite des Schädels, Parietaldurchmesser | 17 | 16 |
| „ „ „ Temporaldurchmesser | 14 | 13 |
| Horizontaler Umfang des Schädels | 61 | 57 |
| Höhe des Gesichtes von der Nasenwurzel zum Kinn | 12 | 11 |
| Breite zwischen den Wangen | 12 | 10 |
| „ vor den Ohren | 15 | 13 |
| Dicke von der Nasenspitze zum Ohr | 11 | 11 |
| *Hals.* | | |
| Höhe der Vorderseite des Halses | 11 | 10 |
| „ des Nackens | 12 | 11 |
| Breite des Halses | 11 | 10 |
| Dicke „ „ | 11 | 10 |
| Umfang | 34 | 32 |

1) Jena'sche Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften. 1870. Bd. V. S. 110. — 2) Mittellinie.

| | Männlich. | Weiblich. |
|---|---|---|
| | cm | |
| *Brust.* | | |
| Höhe der Regio sternalis | 19 | 18 |
| „ „ Seitenwand der Brust | 35 | 32 |
| Breite zwischen den Schulterecken (Acromia) | 42 | 35 |
| „ der Regiones sternalis und mamillares zusammen in der Höhe der Brustwarzen | 29 | 28 |
| „ zwischen den Achselgruben | 26 | 24 |
| „ „ „ Regiones costales | 28 | 27 |
| Höhe des Rückens von der Vertebra prominens abwärts | 30 | 30 |
| Breite „ „ und der Schulterblattgegenden zusammen | 34 | 32 |
| „ „ „ oben | 12 | 11 |
| „ „ „ unten | 16 | 15 |
| Höhe jeder Schulterblattgegend | 22 | 18 |
| Breite „ „ oben | 11 | 10 |
| „ „ „ unten | 5 | 5 |
| Dicke der Brust zwischen Regio sternalis und dorsalis | 19 | 18 |
| „ „ „ „ „ mamillaris und scapularis | 21 | 23 |
| „ „ Regio costalis | 20 | 18 |
| Umfang um die Regiones mamillares und scapulares | 87 | 92 |
| „ „ „ „ costales | 84 | 79 |
| *Bauch.* | | |
| Höhe der vorderen Wand | 31 | 34 |
| „ von der Herzgrube zum Nabel | 18 | 18 |
| „ „ dem Nabel zum Schamberg | 14 | 16 |
| „ der Regiones iliacae | 7 | 8 |
| „ „ „ lumbales | 16 | 18 |
| „ „ Kreuzgegend bis zum Anfang der Gesässspalte | 11 | 9 |
| Breite zwischen den Regiones iliacae | 27 | 27 |
| „ „ „ Hüftbeinkämmen | 31 | 30 |
| „ „ „ Hüftbeinstacheln | 24 | 25 |
| „ jeder Regio lumbalis | 8 | 8 |
| „ der Kreuzgegend, oben zwischen den hinteren Enden der Hüftbeinkämme | 7 | 8 |
| Dicke des Bauches zwischen Nabel- und Lendengegend | 18 | 20 |
| „ zwischen Schamberg und Kreuz am Anfange der Gesässspalte | 15 | 16 |
| Diagonale zwischen Schamberg und oberem Ende der Kreuzgegend | 19 | 20 |
| „ zwischen Schamberg und Mitte der Kreuzgegend | 16 | 18 |
| Umfang des Bauches um die Regiones iliacae | 70 | 73 |
| „ „ „ „ „ Hüftbeinkämme | 81 | 81 |
| *Obere Extremität.* | | |
| Länge des Oberarmes | 32 | 30 |
| Breite „ „ | 9 | 9 |
| Dicke „ „ | 9 | 8 |
| Umfang „ „ | 28 | 26 |
| Breite zwischen beiden Oberarmen unterhalb der Schulterecken | 47 | 38 |
| Länge des Vorderarmes | 27 | 24 |
| Breite „ „ am oberen Ende desselben | 9 | 8 |
| Dicke „ „ „ „ „ „ | 8 | 7 |
| Umfang „ „ „ „ „ „ | 27 | 24 |
| Breite desselben am unteren Ende | 7 | 6 |
| Dicke „ „ „ „ | 5 | 5 |
| Umfang „ „ „ „ | 19 | 18 |
| Länge der Hand | 20 | 18 |
| Breite des Handgelenkes | 6 | 5 |
| Dicke „ „ | 5 | 4 |
| Umfang „ „ | 18 | 16 |
| Breite der Mittelhand | 11 | 9 |
| Dicke „ „ | 3,2 | 3 |

| *Untere Extremität.* | Männlich. | Weiblich. |
|---|---|---|
| | cm | |
| Höhe der Hüft- und Gesässgegend zusammen | 24 | 22 |
| Breite zwischen den Trochanteren | 34 | 35 |
| Umfang um die Trochanteren | 92 | 97 |
| Länge des Oberschenkels von der Inguinalgegend zum Knie | 47 | 40 |
| „ „ „ „ dem Hüftbeinkamm „ „ | 58 | 48 |
| „ „ „ „ „ Trochanter „ „ | 43 | 37 |
| Breite des Oberschenkels an seinem oberen Ende | 16 | 15 |
| Dicke „ „ „ „ „ „ | 16 | 15 |
| Umfang „ „ „ „ „ „ | 51 | 49 |
| Breite „ „ in seiner Mitte | 14 | 13 |
| Dicke „ „ „ „ „ | 14 | 13 |
| Umfang „ „ „ „ „ | 47 | 41 |
| Breite „ „ an seinem unteren Ende | 11 | 10 |
| Dicke „ „ „ „ „ „ | 11 | 11 |
| Umfang „ „ „ „ „ „ | 35 | 32 |
| Breite des Knie's | 10 | 9 |
| Dicke „ „ | 11 | 10 |
| Umfang „ „ | 34 | 32 |
| Länge des Unterschenkels vom Knie zur Ferse | 49 | 41 |
| „ „ „ „ „ zum Fussgelenk | 43 | 36 |
| Breite „ „ unter dem Knie | 9 | 9 |
| Umfang „ „ „ „ „ | 31 | 28 |
| Breite und Dicke der Wade | 12 | 11 |
| Umfang der Wade | 37 | 34 |
| Umfang oberhalb der Knöchel | 22 | 20 |
| Breite der Knöchel | 7 | 6 |
| Länge des Fusses von der Ferse zu den Zehen | 26 | 23 |
| Breite des Fussgelenkes | 6 | 5 |
| Höhe der Fusswurzel | 7 | 6 |
| Breite des Mittelfusses | 11 | 9 |
| Dicke „ „ | 5 | 4 |

Die Oberfläche des ganzen Körpers wird auf 1,6 Quadratmeter geschätzt. Das Gewicht ist noch grösseren und häufigeren individuellen Verschiedenheiten unterworfen als die Dimensionen, und beträgt für den männlichen Körper bei einer Höhe von 168—173 cm 64 kg; für den weiblichen Körper bei einer Höhe von 157—162 cm 52 kg, so dass bei wohlproportionirten Körpern für 1 kg Gewichtszunahme etwa 3 cm Höhenzunahme (genauer 2,913948) gerechnet werden können. Uebrigens hängen die Verschiedenheiten des Gewichtes weniger von den Differenzen der Grösse, als vielmehr von dem stärkeren Knochen- und Muskelbau, sowie von der Magerkeit oder Fettleibigkeit ab: jene Verschiedenheiten liegen bei wohlgebildeten männlichen Körpern etwa zwischen 42 und 84 kg, bei weiblichen zwischen 38 und 76 kg; ein grösseres oder geringeres Gewicht findet sich nur bei ungewöhnlich robusten oder gracilen, corpulenten oder abgemagerten Individuen. Das Gewicht des Kopfes beträgt $^1/_{11}$ bis $^1/_{17}$ des ganzen Körpergewichtes, das des Rumpfes (incl. des Halses) ungefähr $^1/_3$, das der beiden oberen Extremitäten zusammen (mit den Schultern) $^1/_6$, das der unteren (mit den Hüften) $^3/_7$ des Körpergewichtes: bei grosser Abmagerung ist das relative Gewicht des Kopfes und Rumpfes grösser, das der Extremitäten geringer. — Beim Manne berechnet sich das Gewicht einzelner Abschnitte[1]) des Körpers in kg:

| | |
|---|---|
| Körper | 64,00 |
| Kopf | 4,56 |
| Rumpf | 29,63 |
| Oberrumpf | 23,07 |
| Unterrumpf | 6,56 |
| Arm | 3,77 |
| Vorderarm | 1,16 |
| Hand | 0,54 |
| Bein | 11,14 |
| Oberschenkel | 7,16 |
| Unterschenkel | 2,81 |
| Fuss | 1,17 |

1) Vergl. Harless, Lehrbuch der plastischen Anatomie. 1876. S. 305.

Mit der grösseren Statur ist eine relativ bedeutendere Länge der Beine verknüpft, wie schon aus dem gewöhnlichen Leben bekannt ist. In Zahlen fand Welcker[1]) an 15 deutschen Männerskeletten die

| Ganze Körperhöhe in Millimetern. | Länge der Wirbelsäule incl. des Kopfes. | Verhältniss = 1 : |
|---|---|---|
| 1509 | 746 | 2,02 |
| 1617 | 787 | 2,05 |
| 1719 | 819 | 2,10 |

Das specifische Gewicht des erwachsenen Körpers beträgt, wenn die Lungen die gewöhnliche Menge von Luft bei ruhiger Respiration, nach mässigem Ausathmen enthalten, im Mittel 1,0551; bei gänzlicher Luftleere der Lungen und des Darmkanales 1,1291; das Volumen aber bei einem Gewicht von 64 kg etwas mehr als 0,057 cbm, bei einem Gewichte von 52 kg nicht völlig 0,05 cbm.

[1]) Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. 1862. S. 31.

# Osteologie und Syndesmologie.

## Von den Knochen und ihren Verbindungen.

---

**Allgemeine Osteologie etc.** Die Knochenlehre, Osteologie, betrachtet die einzelnen Knochen, besonders rücksichtlich ihrer Configuration und Lage, und zwar im frischen Zustande, mit Periost, Knochenmark und den Gelenkknorpeln, wenn diese besondere Eigenthümlichkeiten darbieten. Ausser dieser allgemeinen Gestaltung der Knochen, ausser ihren Flächen, Superficies, ihren Rändern, Margines, ihren Winkeln, Anguli — betrachtet sie noch die Erhabenheiten und Vertiefungen, durch welche ihre äusseren Flächen uneben werden, aber an Ausdehnung gewinnen. Erstere heissen im Allgemeinen Fortsätze, Processus s. Apophyses, erhalten aber nach ihrer Gestalt besondere Namen. Tubera sind rauhe mit breiter Basis aufsitzende grössere Höcker; Tubercula — kleinere solcher Höcker; Spinae — meist dünne und spitze Stacheln; Lineae — rauhe, wenig hervorragende Linien; Cristae, Kämme oder Leisten — schärfere, stärker hervorspringende Linien oder Ränder. Spinae und Cristae werden häufig verwechselt. Ein glatter, zur Bildung eines Gelenkes beitragender Vorsprung wird ein Gelenkkopf, Caput, genannt, wenn er halbkugelförmig ist; dagegen Gelenkknopf oder Gelenkknorren, Condylus, wenn er mehr platt ist; der dünnere Theil, auf welchem ein Gelenkkopf oder ein Gelenkknorren sitzt, heisst ein Knochenhals, Collum. Eine grosse Vertiefung oder Grube nennt man Fossa, ein kleines flaches Grübchen Fovea oder Fossula, Foveola; dringt sie tief zwischen Knochenwände ein, so heisst sie eine Höhle, Sinus s. Antrum. Ist ein von Aussen zugänglicher Raum zwischen Knochenwänden durch dünne Knochenblätter in mehrere Fächer abgetheilt, so nennt man diese Knochenhöhlen oder Knochenzellen (nicht mit den Osteoblasten oder microscopischen Knochenzellen, I, 61, zu verwechseln). Ist die Vertiefung zur Aufnahme eines Caput oder Condylus bestimmt, so heisst sie Fossa s. Cavitas glenoidea, Gelenkgrube, und zuweilen Fossa condyloidea. Sulcus s. Semicanalis ist eine längliche Vertiefung, Incisura ist ein Ausschnitt an einem Knochenrande. Eine Oeffnung, welche den Knochen vollkommen durchdringt, heisst Fissura, wenn sie eine längliche Spalte — Canalis, wenn sie einen längeren Gang — Foramen, wenn sie ein kurzes Loch bildet; diese Oeffnungen unterscheiden sich von den Foramina nutritia dadurch, dass sie den Knochen von der einen Fläche zur andern gänzlich durchbohren und ihre Wände von dichter Rindensubstanz gebildet werden, wogegen letztere in und durch die Rinde nur bis in die Substantia spongiosa eindringen. — Die speciellen Benennungen dieser Erhabenheiten und Vertiefungen werden von ihrer Gestalt, Aehnlichkeit mit anderen Gegenständen, Lage und Beziehung zu benachbarten Theilen u. a. m. entnommen. Die meisten Eigenthümlichkeiten sind schon am trockenen Knochen (namentlich eines gesprengten Schädels) zu erkennen.[1])

Ueber die Structur der Spongiosa der einzelnen Knochen vergl. Bd. I, 64.

**Foramina nutritia ossium** (I, 59). Die Ernährungslöcher enthalten kleine Arterien, *Aa. nutritiae ossium*, ***Knochenarterien***, welche in meist schräger Richtung die compacte Knochensubstanz durchsetzen und sich in der Markhöhle verästeln. — Die *Vv. nutritiae ossium*, ***Knochenvenen***, begleiten meist in doppelter Anzahl die Arterien; ausserhalb des Knochens sind sie wenigstens an der unteren Extremität mit Klappen versehen.

In der folgenden Uebersicht werden nur diejenigen Foramina und Foraminula nutritia aufgeführt, welche durch ihre Grösse, Constanz, dichtes Gedrängtsein oder mögliche Verwechslung mit den Knochen passirenden, feinen, meist für Blutgefässe oder Nerven bestimmten Kanälen sich hervorheben. Es versteht sich aber von selbst, dass einige der vom Periost aus in alle Knochen eindringenden Blutgefässe hier und da gross genug sind, um dem freien Auge

---

1) Ohne Skelet ist das Studium der Osteologie unmöglich. Andererseits werden Abbildungen der meisten Knochen durch die genannten Hülfsmittel überflüssig gemacht.

sichtbare Oeffnungen auch am trockenen Knochen zurückzulassen. Wenn nichts Besonderes angegeben wird, so ist anzunehmen, dass es sich um eine Anzahl kleiner Foraminula nutritia an der bezeichneten Stelle des betreffenden Knochens handelt. Neben den gewöhnlich vorhandenen Foramina nutritia der grösseren Knochen (s. die Beschreibung der letzteren selbst) oder statt derselben können noch Foraminula vorhanden sein.

Os occipitis: Protuberantiae occipitales externa und interna.

Os temporum: Neben der Fissura petrosomastoidea, dem Foramen stylomastoideum, der Vagina des Processus styloideus, der Apertura aquaeductus cochleae und der Fossula petrosa.

Os frontis: Aeussere Fläche der Pars frontalis zwischen den Arcus superciliares.

Os maxillare superius: Aeussere Fläche des Processus nasalis. Untere Fläche des Processus palatinus; auch neben dem Foramen incisivum.

Os nasi: Vordere Fläche.

Vertebrae: Vordere und namentlich hintere Fläche der Wirbelkörper.

Clavicula: Unterseite der Extremitates sternalis und acromialis.

Scapula: Grenze der Spina scapulae gegen die Superficies posterior, in der Mitte der unteren Begrenzung der Fossa supraspinata und namentlich in der Mitte der oberen Begrenzung der Fossa infraspinata; Collum scapulae und Wurzel des Processus coracoideus.

Humerus: Foramen nutritium unter der Tuberositas humeri zwischen den Anguli medialis und anterior.

Ulna: Foramen nutritium am unteren Ende des oberen Drittheiles des volaren Winkels oder der Crista ulnae.

Radius: Foramen nutritium am unteren Ende des oberen Drittheiles des volaren Winkels.

Ossa metacarpi: Das Foramen nutritium liegt am unteren Ende des oberen Drittheiles oder in der Mitte der Volarflächen; am Daumen mehr nach der Ulnarseite (s. a. S. 15).

Phalanges digitorum: Volarfläche.

Os coxae: Grössere Ernährungslöcher an den äusseren Flächen der Corpora oss. ilium, ischii, und pubis, sowie am Ramus superior oss. ischii, auch wohl am hinteren Abschnitt der Linea arcuata externa. Einzelne an den Innenflächen des Hüftbeines.

Femur: Foramen nutritium in der Mitte der Länge an der Crista femoris. — Häufig ist unterhalb des unteren Endes der Crista femoris ein Foramen nutritium accessorium vorhanden. Kleinere Foramina nutritia finden sich constant in der Fossa intercondyloidea, vorn am unteren Ende des Mittelstückes und an den rauhen Seitenflächen der Condylen.

Tibia: Foramen nutritium am unteren Ende des oberen Drittheiles der hinteren Fläche.

Patella: Vordere Fläche.

Fibula: Mitte der hinteren Fläche.

Ossa tarsi: Sämmtliche rauhe Flächen.

Ossa metacarpi: Plantarflächen.

Phalangen: Plantarflächen.

Die an verschiedenen Knochen so auffällig divergente Richtung der Gefässkanäle, welche sich von den Foramina nutritia theils distalwärts (abwärts: Humerus, Tibia, Fibula), theils proximalwärts (aufwärts: Femur, Ulna, Radius) fortsetzen, erklärt sich aus der Entwicklungsgeschichte. Die proximal verlaufenden Kanäle liegen öfters zugleich im unteren, die distal sich fortsetzenden im oberen Theile des betreffenden Knochen-Mittelstückes. Am Humerus in der Mitte seiner Länge oder etwas weiter abwärts; bei der Tibia und Fibula an der unteren Grenze des oberen Drittheiles; am Femur unterhalb der Mitte; bei der Ulna und dem Radius über der Mitte oder am unteren Ende des oberen Drittheiles.

Man hat den Versuch gemacht[1]), beide Thatsachen durch die Annahme in Zusammenhang zu bringen, dass das ursprünglich quer in den Knochen eindringende Blutgefäss distalwärts oder proximalwärts gezerrt werde, je nachdem es in den Wachsthumbereich des distalen und distalwärts wachsenden Diaphysenendes oder in den Bereich des proximalen und proximalwärts wachsenden Endes der Diaphyse falle. Dieser Erklärungsversuch wird schon durch das eben erwähnte, allgemein bekannte Verhalten der Ulna und des Radius widerlegt.

Auch muss man nothwendiger Weise die Anordnungen der Gelenkarterien in Betracht ziehen. Nicht nur am Femur, Radius und Ulna kommen proximalwärts verlaufende Gefässe vor: solche finden sich namentlich am Knie- und Ellenbogengelenk und werden als Aeste von Aa. recurrentes, rückläufigen Arterien (I, 304), bezeichnet.

Setzt man voraus, dass zu irgend einer Entwicklungsperiode die fraglichen Ernährungsgefässe, indem sie anfangen sich auszubilden, quer gerichtet in den Knochen oder das Gelenk eindringen, so darf der Punkt ihres Eintrittes oder das Foramen nutritium als fest und unveränderlich angesehen werden. Veränderte Richtung (aus der queren in eine rückläufige

---

1) Schwalbe, Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1876. S. 307.

resp. proximale) kann nach den vorliegenden Thatsachen nur davon abhängen, dass der Arterienstamm oder ganze Arterienbaum (Aa. brachialis, ulnaris, radialis, digitales etc. und die homologen Blutgefässe an der unteren Extremität) in ungleichem Verhältnisse zu dem Knochengerüst der Extremität gewachsen ist. Das ungleiche Wachsthum betrifft aber nicht die gesammte Verästlung; sonst müssten viele andere Zweige zu Haut und Muskeln auch rückläufig geworden sein, die es nicht sind. Vielmehr handelt es sich einfach um das Verhältniss, in welchem das Wachsthum der sämmtlichen von einem Foramen nutritium proximalwärts gelegenen Extremitätenknochen zu dem Wachsthum des Arterienstammes steht: wachsen die Knochen zu langsam, so werden die Vasa nutritia der Knochen und Gelenke rückläufig; wachsen die distalwärts gelegenen Knochentheile rasch, so verlaufen die Gefässe distalwärts absteigend. Umgekehrt kann man also aus der Richtung der Ernährungsgefässe schliessen, welche relative Wachsthums-Intensität einer Knochenparthie, die sich gleichsam innerhalb der Weichtheile der Extremität verschiebt, wenigstens zur Zeit irgend einer Entwicklungsperiode zugekommen ist; schreitet das Wachsthum der Knochen und Arterienbäume später mehr gleichmässig fort, so wird dadurch an der einmal eingetretenen Verschiebung nichts mehr geändert.

Hiernach ergibt sich, dass eine relative geringe Wachsthumsgrösse eingetreten ist: an der oberen Hälfte des Femur, am oberen Ende der Tibia und Fibula (Aa. recurrentes), sowie am oberen Drittheil der Ulna und des Radius. Ferner am proximalen Ende der Ossa metacarpi und metatarsi II—V; nicht aber an den Ossa metacarpi und metatarsi I oder an den Phalangen der Finger und Zehen. Auch letztere Thatsache erklärt sich aus der Entwicklungsgeschichte: die eigentlichen Ossa metacarpi pollicis et hallucis verkümmern und werden nur durch proximale Epiphysen repräsentirt, denn die beim Erwachsenen so genannten Knochen des Daumens und der grossen Zehe (s. Knochen der Hand und des Fusses) sind in Wahrheit den ersten Phalangen derselben, sowie der anderen Finger homolog und diese wachsen beträchtlich am proximalen Ende, weil sie daselbst besondere Epiphysen (resp. die eigentlichen Ossa metacarpi und metatarsi I) besitzen. Deshalb verlaufen die Ernährungskanäle der Ossa metacarpi und metatarsi I beim Erwachsenen wie die der Phalangen distalwärts.

Uebereinstimmend mit den Phalangen und letztgenannten Metacarpus- (resp. Metatarsus-)knochen des Daumens resp. der grossen Zehe verhalten sich Humerus, Mittelstück der Tibia und Fibula. Relativ beträchtlicheres Knochenwachsthum zwischen den proximalen Epiphysen und den Diaphysen schiebt die distalen Knochenenden mehr distalwärts: die Ernährungskanäle verlaufen in derselben Richtung. Die oberen Epiphysen der Tibia und Fibula wachsen nur wenig; daher sind ihre Gelenkarterien rückläufig.

Wenn accessorische Foramina nutritia vorhanden sind, so hängt die Richtung ihrer zugehörigen Ernährungskanäle von der Gegend des Knochens ab, welche sie einnehmen. Sitzen sie nahe bei dem eigentlichen Foramen nutritium, so verhalten sie sich wie bei letzterem; finden sie sich an entfernt liegenden Knochenparthieen, dann verlaufen sie entgegengesetzt gerichtet.

Der Gesammtvorgang ist ohne Zweifel so aufzufassen, dass die Endverzweigungen der Blutgefässe in den Weichtheilen im Allgemeinen fixirt sind. Indem die Weichtheile: Muskeln, Sehnen, Haut und auch die meisten Abschnitte der Knochen distalwärts wachsen, werden die Blutgefässe in derselben Richtung mitgezogen; bleibt irgendwo ein Abschnitt im Wachsthum relativ zurück, so können die daran einmal fixirten Gefässe nicht umhin, rückläufig zu werden.

Die vorstehende theoretische Ueberlegung ist durch Experimente direct bewiesen worden. Denn Humphry[1]) und Ollier[2]) haben constatirt, dass am Humerus, der Fibula und Tibia die oberen Enden; am Femur, der Ulna und Radius dagegen die unteren Enden rascher wachsen.

**Anzahl der Knochen.** Das Skelet zerfällt in den Kopf mit 28, den Rumpf mit 51, die oberen Extremitäten mit 74, und die unteren Extremitäten mit 70 Knochen. Unter diesen sind 95 Knochenpaare in die rechte und linke Hälfte vertheilt, und 33 unpaare, in und neben der Medianebene des Skelets liegende Knochen: überhaupt also 223 Knochen vorhanden. Es enthalten

| | |
|---|---|
| der Schädel | 1 Grundbein, Os basilare |
| 7 Knochen: | 2 Schläfenbeine, Ossa temporum |
| | 1 Stirnbein, Os frontis |
| | 2 Scheitelbeine, Ossa parietalia |
| | 1 Siebbein, Os ethmoideum; |
| die Gehörorgane | 2 Hämmer, Mallei |
| 6 Knochen: | 2 Ambosse, Incudes |
| | 2 Steigbügel, Stapedes; |

[1]) Medico-chirurgical transactions. London, 1861. Bd. XLIV. S. 117. — [2]) Société de biologie de Paris. 2 Sér. II. Ann. 1872.

| | |
|---|---|
| das Gesicht 15: | 2 Oberkieferbeine, Ossa maxillaria superiora |
| | 2 Gaumenbeine, Ossa palatina |
| | 2 Jochbeine, Ossa zygomatica |
| | 2 Nasenbeine, Ossa nasi |
| | 2 Thränenbeine, Ossa lacrymalia |
| | 2 untere Muscheln, Conchae inferiores |
| | 1 Pflugscharbein, Vomer |
| | 1 Unterkiefer, Maxilla inferior |
| | 1 Zungenbein, Os hyoideum; |
| die Wirbelsäule 26: | 24 Wirbel, Vertebrae |
| | 1 Kreuzbein, Os sacrum |
| | 1 Steissbein, Os coccygis; |
| der Brustkasten 25: | 1 Brustbein, Sternum |
| | 24 Rippen, Costae; |
| die Schultern 4: | 2 Schlüsselbeine, Claviculae |
| | 2 Schulterblätter, Scapulae; |
| die Oberarme 2: | 2 Oberarmbeine, Humeri; |
| die Vorderarme 4: | 2 Ellenbogenröhren, Ulnae |
| | 2 Speichen, Radii; |
| die Handwurzeln 16: | 2 Radialbeine, Ossa radialia carpi |
| | 2 Zwischenbeine, Ossa intermedia |
| | 2 Ulnarbeine, Ossa ulnaria |
| | 2 Erbsenbeine, Ossa pisiformia |
| | 2 erste Carpalbeine, Ossa carpalia I |
| | 2 zweite Carpalbeine, Ossa carpalia II |
| | 2 dritte Carpalbeine, Ossa carpalia III |
| | 2 vierte Carpalbeine, Ossa carpalia IV; |
| die Mittelhände 10: | 10 Mittelhandbeine, Ossa metacarpi; |
| die Finger 38: | 28 Fingerglieder, Phalanges digitorum |
| | 10 Sesambeine, Ossa sesamoidea manus; |
| die Hüften 2: | 2 Hüftknochen, Ossa coxarum; |
| die Oberschenkel 2: | 2 Oberschenkelbeine, Femora; |
| die Unterschenkel 6: | 2 Schienbeine, Tibiae |
| | 2 Kniescheiben, Patellae |
| | 2 Wadenbeine, Fibulae; |
| die Fusswurzeln 16: | 2 Sprungbeine, Tali |
| | 2 Fersenbeine, Calcanei |
| | 2 Kahnbeine, Ossa navicularia |
| | 8 Tarsalbeine, Ossa tarsalia I—IV |
| | 2 Sesambeine, Ossa sesamoidea tarsi (M. peron. l.); |
| die Mittelfüsse 10: | 10 Mittelfussknochen, Ossa metatarsi; |
| die Zehen 34: | 28 Zehenglieder, Phalanges digitorum pedis |
| | 6 Sesambeine, Ossa sesamoidea digitorum pedis. |

Wenn man, wie es früher geschah, die einzelnen Stücke, aus welchen das Zungen-, Brust- und Steissbein bestehen, als besondere Knochen zählt, so enthält das Skelet statt 223 deren 232 und mit den überzähligen Sesambeinen noch mehrere Knochen.

# Verbindungen der Knochen.

Die Verbindung der Knochen wird theils durch die eigenthümliche Gestalt der Knochenenden, deren Erhabenheiten und Vertiefungen in einander greifen, vermittelt; theils durch besondere Zwischensubstanzen und Verbindungsmittel: Knorpel, Faserknorpel, Bänder. Ein sehr wichtiger Unterschied zwischen diesen Verbindungsarten beruht darauf, ob die Knochenenden nahe an einander fest liegen, oder frei in einer von einer Synovialmembran gebildeten Gelenkhöhle sich befinden. Die erste Art von Verbindungen ist völlig oder beinahe unbeweglich, die letztere aber beweglich.

I. **Synarthrosis.** Die unbewegliche Verbindung hat mehrere Unterarten:

1. Die *Naht, Sutura:* die Ränder platter Knochen greifen mit Zacken und Incisuren in einander, und werden durch eine dünne straffe Bindegewebslage, die Nahtsubstanz, noch genauer vereinigt. Man unterscheidet: die *Sägennaht, Sutura serrata* mit kurzen in doppelter Reihe stehenden Zähnen; die *Zahnnaht, Sutura dentata,* mit langen spitzigen Zacken; die *Saumnaht, Sutura limbosa*, bei welcher die Knochenränder mit grösseren Aus- und

Einbiegungen, und diese wiederum mit kleineren Zacken versehen sind. Sind die Ränder nur rauh ohne hervorspringende Zacken, so nennt man die Naht eine *falsche Naht*, *Sutura spuria*; und zwar eine *Schuppennaht*, *Sutura squamosa*, wenn ein Knochenrand über den anderen sich legt, — eine *Harmonie*[1]), *Harmonia*, dagegen, wenn zwei beinahe gerade Knochenränder sich an einander legen, und weniger durch Zacken, als durch Nahtsubstanz und durch Unterstützung anderer Knochen zusammen geheftet sind. Bei den Suturen aller Art überzieht das Periost die Nahtsubstanz, geht über die Naht von einem Knochen zum anderen, und ist fester mit der Naht, als mit den Flächen der Knochen verbunden.

2. Die *Fuge*, *Symphysis*: zwischen zwei ebenen Knochenflächen liegt ein mit beiden unmittelbar und innig verwachsener Faserknorpel (Fibrocartilago).

3. Die *Knorpelhaft*, *Synchondrosis*, wobei ein wahrer Knorpel (Cartilago) zwei Knochen ganz wie bei der Symphysis vereinigt.

Sowohl bei dieser, als bei der Symphysis, findet vermöge der Elasticität des Knorpels und Faserknorpels, welche sich zusammendrücken und etwas ausdehnen oder auch torquiren lassen, ein geringer Grad von Beweglichkeit statt; diese ist um so grösser, je dicker und weicher der Knorpel oder Faserknorpel ist, erreicht aber nie die Beweglichkeit eines Gelenkes. Bei gleich grosser Beweglichkeit soll die Symphysis einen festeren Zusammenhang bewirken als die Synchondrosis.

4. Die ***Bandhaft***, ***Syndesmosis***: bei dieser werden zwei dicht aneinanderliegende Knochen durch kurze straffe oder längere elastische Bänder vereinigt. Häufig sind die Symphysen und Synchondrosen partiell aus Bindegewebe zusammengesetzt.

Die Einkeilung eines zapfenförmigen Körpers in eine knöcherne Höhle, ***Gomphosis***, ist z. B. die Verbindung zwischen Knochen und den nicht weiter zum Knochensystem gehörenden Zähnen.

II. **Diarthrosis.** Die bewegliche Verbindung, ***Articulatio*** oder das ***Gelenk***, ist vor Allem dadurch charakterisirt, dass die verbundenen Knochen, wenn man vom Einfluss der Schwere absieht, keine stabile Gleichgewichtslage besitzen. Verschieden sind die Gelenke nach der Art und dem Grade der Beweglichkeit, die von der Gestalt der verbundenen Knochenenden und der Verbindungsmittel abhängt. Letztere sind Gelenkknorpel, Cartilagines articulares, Knorpelplatten, welche die Gelenkenden der Knochen überziehen, an grösseren Gelenken dicker zu sein pflegen, als an kleineren und gewöhnlich (vergl. I. 76) zwischen 0,5—2 mm Dicke variiren; — Zwischen(faser)knorpel, Fibrocartilagines interarticulares, Scheiben oder Streifen von Faserknorpel, welche zwischen den Gelenkflächen von je zwei Knochen frei liegen; — Bandscheiben, Menisci interarticulares, die nur in wenigen Gelenken (Kiefergelenk, Articulatio tibiofibularis inferior) vorkommen und dadurch von den Fibrocartilagines unterschieden sind, dass sie gar kein Knorpelgewebe enthalten, welches letztere in verschiedenen Zwischenknorpeln übrigens auch nur sparsam resp. stellenweise enthalten ist und daher leicht übersehen[2]) werden kann; — Kapselbänder, Ligamenta capsularia, aus einer Synovialmembran und einem strafffasrigen fibrösen Blatte gebildet, welche an beide Knochen geheftet einen weiteren Sack, die Gelenkkapsel, um ihre Gelenkenden bilden und die Gelenkhöhle umschliessen. Die fibrösen Kapselbänder der Gelenke, Faserkapseln, Ligamenta capsularia fibrosa, sind hautähnliche sackförmige Organe von grösserer oder geringerer Dicke, welche mit dem Periost verschmelzend von den Gelenkenden des einen Knochens zu denen des anderen gehen, und diese zusammenhalten; zugleich aber die Synovialkapseln, mit deren äusseren Flächen sie genau verwachsen sind, mehr oder weniger vollständig umgeben, und dadurch die Gelenkhöhlen, in welchen die Knochenenden frei liegen, bilden helfen. — Die Synovialkapsel bildet also nicht etwa eine getrennte selbständige Membran, sondern vielmehr eine innere, durch ihre glatte Innenfläche und microscopische Structur (I, 77) ausgezeichnete Schicht der zugehörigen Faserkapsel. — Endlich kommen an manchen, namentlich den grösseren Gelenken, besonders benannte Hülfsbänder oder Hemmungsbänder[3]), sog. Ligamenta accessoria articulationum vor. Dieselben sind einfache, aus parallelen Bindegewebsbündeln gewebte Streifen, welche von einem Knochen zum andern laufen und sie zusammenhalten; ihre Enden gehen in das Periost über, oder nehmen in unmittelbarer Verbindung mit Knochenflächen die Stelle des letzteren ein. Sie sind platt-länglich oder rundlich, platt-dreieckig oder -viereckig, seltener prismatisch, zuweilen ringförmig; liegen meistens ausserhalb der Faserkapsel und sind oft mit ihr genau verwebt, so dass sie nur stärkere Streifen der Faserkapsel darstellen; zuweilen dagegen liegen sie innerhalb des Sackes der Faserkapsel und werden sodann von der Synovialmembran bekleidet. Am stärksten sind sie an den Seiten des Gelenkes entwickelt, nach welchen hin keine Bewegung stattfindet; solche werden als Seitenbänder, Ligamenta collateralia[4]), bezeichnet.

[1]) Anlage. — [2]) Henle (Bänderlehre, 1858) scheint der Einzige zu sein, welcher die Zwischenknorpel mikroskopisch, aber wahrscheinlich vorzugsweise in getrocknetem Zustande untersucht hat. Bei dieser Methode kann das Knorpelgewebe, wenn es nicht an allen Stellen vorhanden ist, der Beobachtung entgehen. — [3]) Haftbänder. — [4]) s. *accessoria*.

Die Lehre von den Gelenken wird zuweilen *Arthrologie* genannt; sie schliesst sich der Bänderlehre, *Syndesmologie*, unmittelbar an, welche die Knorpel der Synchondrosen, die Faserknorpel der Symphysen, die faserknorpligen Labra fibrocartilaginea s. cartilaginea s. glenoidea, die Zwischenfaserknorpel und Menisci, die Synovial- und Faserkapseln, sowie die Bänder der Gelenke, also überhaupt die Verbindungsmittel, durch welche die Knochen zum Skelet vereinigt werden — vor Allem aber die Formen der Gelenkenden der Knochen und den daraus ableitbaren Mechanismus der Bewegungen, soweit derselbe nicht der Physiologie anheimfällt, im Zusammenhange zu betrachten hat. Sie bildet aus letzteren Rücksichten einen integrirenden Theil der Osteologie.

Der allgemeine Fundamentalsatz der Mechanik der Gelenke lautet:

Der Binnenraum der Gelenke ist unveränderlich.

Da die Gelenkknorpel eine beträchtliche, wenn auch ihrem Werthe nach nicht genau bekannte rückwirkende Festigkeit und Elasticität besitzen, die Bänder aber unausdehnsam sind (S. 25), so kann dieser Satz Gültigkeit beanspruchen. Jener an sich minimale, häufig fast verschwindend kleine Binnenraum ist stets mit incompressibler Gelenkflüssigkeit, Synovia, angefüllt. Sobald der Cubikinhalt des Gelenkraumes sich ändert, z. B. vergrössert, ist damit ein pathologischer Zustand herbeigeführt, der in seinen Consequenzen zur Verrenkung (Luxation) führen kann und relativ häufig dazu führt. Wenn aber diese Fundamentalbedingung gegeben ist, können die Formen verschiedener Gelenke in folgende Abtheilungen gebracht werden:

A. *Berührungsgelenke.*

Die Gelenkflächen der beiden an einander stossenden Knochen berühren sich niemals mit grösseren Parthieen, sondern nur mit relativ ganz kleinen (kreisförmigen oder linearen) Abschnitten. Demzufolge dreht sich das Gelenk nicht um eine einzige Axe, sondern um eine stetig im Raume fortschreitende Folge von instantanen, augenblicklichen Drehungsaxen.

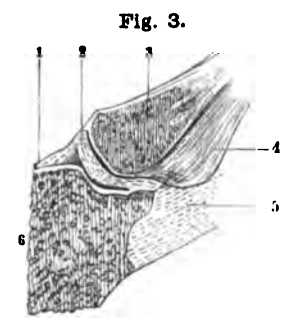
B. *Schleifgelenke.*

Vorausgesetzt, die sich berührenden Knochenenden wären von absoluter Festigkeit und ihr gegenseitiger Abstand unter allen Umständen gleich Null (oder sehr gering, was wegen der geringen Menge der Synovia anzunehmen gestattet ist), so müssen congruente Berührungsflächen, die sich schleifend bewegen, die Eigenschaft haben, bei der Bewegung nichts anderes zu beschreiben, als ihre eigene ideale Fortsetzung. Die Gelenkflächen sind entweder eben oder gebogen, jedenfalls aber einander congruent. Sie schleifen daher bei der Bewegung an einander. Ebene Flächen können theoretisch betrachtet auf einander fortgleiten. Die gekrümmten Flächen betrachtet man theils als Oberflächen der Abschnitte von Rotationskörpern (Kugel, Cylinder, Ellipsoid etc.), deren Bewegungen rein drehende sind, theils als solche von Schraubenflächen. Bei letzteren combinirt sich die drehende mit fortschreitender Bewegung (S. 21).

C. *Doppelgelenke.*

Zwischen den verbundenen Knochen liegen eine (Fig. 3) oder mehrere Faserknorpelscheiben resp. Menisci.

**Fig. 3.**




**Frontalschnitt des linken Sternoclaviculargelenkes (s. letzteres) als Beispiel eines Doppelgelenkes. V. 1/2. 2 Meniscus. 3 Clavicula. 6 Sternum.**

Von diesen Formen kommt das Berührungsgelenk am seltensten vor. Das einzige (obwohl bestrittene) Beispiel würde das Kniegelenk sein, das aber zugleich ein Doppelgelenk ist.

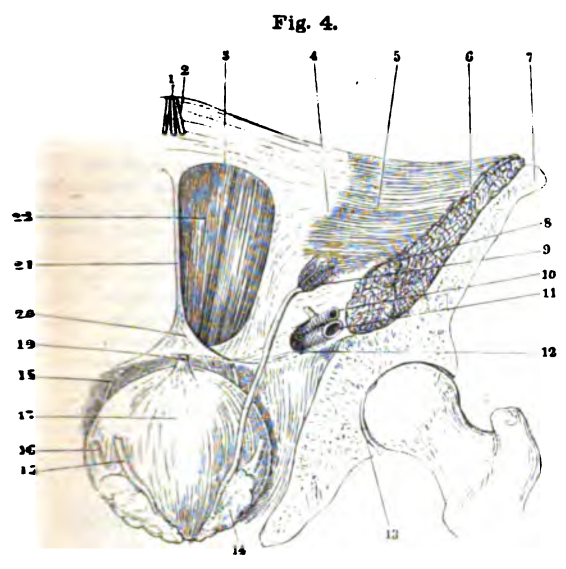
Doppelgelenke sind häufiger: Kniegelenk, Kiefergelenk, Sternoclaviculargelenk, erstes Handgelenk, theilweise auch das erste Fussgelenk (resp. das untere Tibiofibulargelenk) und das Acromioclaviculargelenk (zuweilen). Es ist dabei zu bemerken, dass der Gang der Doppelgelenke zunächst ohne Rücksicht auf die Zwischenfaserknorpel untersucht werden darf und muss. So ist z. B. das Kniegelenk ein Doppelgelenk, aber zugleich ein Schraubengelenk, das Sternoclaviculargelenk zugleich ein Sattelgelenk u. s. w. Die Fibrocartilagines haben vor Allem die Function, als mehr oder weniger elastische Widerlager die Stösse abzuschwächen — ähnlich wie Puffer an Eisenbahnwagen.

Bei weitem die meisten Gelenke sind Schleifgelenke. Wenn sie eben oder annähernd eben sind, so dass ihre Flächen einander jedenfalls sehr ähnlich sehen, nennt man sie Amphiarthrosen (S. 21). — Die übrigen zerfallen, wie gesagt, in Gelenke mit Rotations- oder mit Schraubenflächen, wobei mit Rücksicht auf die Axen folgende Unterabtheilungen zu unterscheiden sind:

a. *Mehraxige Gelenke.*

1. **Kugelgelenk.** *Arthrodia* (Fig. 4) oder freies Gelenk. Es gehört dazu ein **Gelenkkopf**, der einen mehr oder weniger grossen Abschnitt einer Kugel darstellt, an dem einen — und eine entsprechend gekrümmte Gelenkpfanne, oder Pfanne schlichtweg, an dem anderen Knochen. Um den Mittelpunkt der Kugel kann die Längsaxe des Knochens nicht nur so gedreht werden, dass sie das Innere eines kegelförmigen Raumes beschreibt, dessen Spitze in jenem Mittelpunkt gelegen ist, sondern die Längsaxe kann gleichzeitig die Drehaxe für den Knochen selbst werden, was für eine Stellung sie in dem kegelförmigen Raume auch einnehmen mag. Allgemeiner ausgedrückt heisst dies: der Gelenkkopf ist um beliebige durch seinen Mittelpunkt gehende Axen drehbar. In jedem Zeitmoment kann die factisch benutzte Axe ihre Lage nicht nur im absoluten Raume, sondern auch im Gelenkkopfe selbst ändern: Drehung um instantane Axen. Keineswegs aber geschieht die Drehung ausschliesslich um drei sogenannte Hauptaxen des Gelenkes (für Beugung, Adduction und Rotation). Je nach der Grösse des Winkels an der Spitze des erwähnten Raumes werden beschränkte und freie Arthrodieen unterschieden; die Beweglichkeit wird um so ausgedehnter, je mehr der Gelenkkopf sich der Halbkugelgestalt nähert, oder je grösser derselbe im Verhältniss zu der ihn aufnehmenden Pfanne ist (Beispiel: Schultergelenk). — Wenn die Pfanne mehr als eine Halbkugel am Gelenkkopf umfasst, so wird die Verbindung *Enarthrosis, Nussgelenk*, genannt; ein solches ist im menschlichen Körper nur im Hüftgelenk und auch da nur insofern realisirt, als die nicht mehr als 180° umfassende knöcherne Pfanne durch Weichtheile (Labrum fibrocartilagineum) vergrössert wird.

Fig. 4.




**Rechtes Hüftgelenk als Beispiel eines Kugelgelenkes.** V. 1/3. Die rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand wird incl. der Weichtheile von hinten gesehen; die hintere Hälfte der Hüftgelenkspfanne ist weggenommen und der kugelige Oberschenkelbeinkopf (bei *13*) freigelegt.

b. *Zweiaxige Gelenke.*

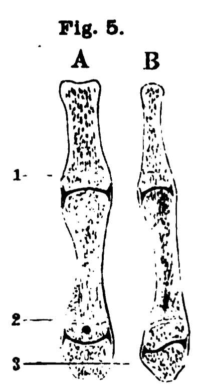
2. **Ellipsoidgelenk.**[1]) Gelenkköpfe, die nur kleine Stücke ellipsoidischer Rotationskörper darstellen, schleifen in einer annähernd congruenten Pfanne (Articulatio atlanto-occipitalis; erstes Handgelenk). Eine Axe — die Hauptaxe — ist meist beträchtlich länger, als die beiden anderen auf erstere senkrechten Axen; die Bewegung sollte eigentlich nur um diese längere Axe möglich sein, wonach die Ellipsoidgelenke theoretisch einaxig sind. Weil aber so kleine Abschnitte des ganzen Umdrehungskörpers realisirt sind, ist auch Bewegung um eine Axe möglich, welche einer der kürzeren Axen parallel läuft und die längere Axe in demselben Knochen überkreuzt. Die Möglichkeit der Bewegung fehlt in der Richtung der Längsaxe des Knochens. — Diese Gelenke werden auch wohl als convexe Theilstücke eines ringförmig gebogenen Cylinders aufgefasst. Ausserdem hat man ähnliche Gelenkköpfe hier und da als Theile von kugligen, aber an ihren Polen abgeplatteten Körpern, *Sphäroiden*, betrachtet.

3. **Sattelgelenk.**[2]) (Fig. 5.) Der Name rührt von der Aehnlichkeit mit zwei kreuzweise über einander gelegten Sätteln her. Man kann ein solches Gelenk sich entstanden[3]) denken, wenn eine Hyperbel (oder annäherungsweise ein Stück einer Kreislinie) um eine ausserhalb ihrer convexen Scheitelfläche gelegene und auf die Längsaxe der Hyperbel

---

1) **Walzengelenk.** *Condylarthrosis.* — 2) **Beschränkte Arthrodieen** (nämlich solche, die keine Drehung um die eigene Längsaxe des Knochens gestatten, s. C. Krause, 1. Aufl. 1833. S. 47). — 3) **A. Fick,** Zeitschrift für rationelle Medicin. 1854. Bd. IV. S. 311.

Fig. 5.



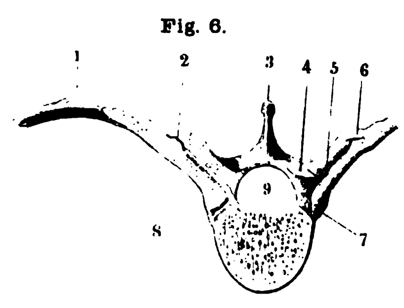

Durchschnitte des Daumen-Carpometacarpalgelenkes als Beispiel eines Sattelgelenkes. V. 1/2. *A* Durchschnitt parallel zur Handfläche, *B* senkrecht auf letztere. Die quere Linie bei *3* bezeichnet die in dem Knochen der Handwurzel gelegene Drehungsaxe; der schwarze Punkt bei *2* die Drehungsaxe im Mittelhandknochen des Daumens, welche aus ihrer Verlängerung gesehen punktförmig erscheint und senkrecht auf die vorige Axe steht.

senkrechte Axe rotirt. Aus der Randfläche eines derart hervorgebrachten Rotationshyperboloides denkt man sich dann die kreisförmige oder elliptische Gelenkfläche herausgeschnitten. Dadurch erhält man eine Gelenkfläche, die in einer Richtung concav, in der darauf senkrechten convex ist und sich an den Enden beider Knochen wiederholt. Die Bewegungen geschehen um zwei auf einander senkrechte Drehungsaxen, wovon die eine in dem einen Knochen, die andere in dem Gelenkende des anderen Knochens gelegen ist. Von beschränkten Arthrodieen unterscheidet sich das Sattelgelenk sofort durch die Unmöglichkeit der Rotation des bewegten Knochens um seine Längsaxe (Carpometacarpalgelenk des Daumens, Sternoclaviculargelenk; undeutlichere Sattelgelenke bilden die Patella und Oberschenkelbeincondyli, ferner die Articulationes tarsocalcanea und talocalcanea [posterior], sowie das vierte Metatarsalphalangengelenk).

c. *Einaxige Gelenke.*[1])

4. Kegelgelenk. (Fig. 6.) Von einem grösseren Kegel sind die Spitze oder eine ringförmige, die letztere umgebende Fläche und irgend ein anderes kleines Stück (oder mehrere) seines Kegelmantels realisirt. Die Spitze des Kegels wird durch ein Band (sog. Spitzenband) festgehalten (Beispiel: Articulatio costovertebralis). Die Bewegung geschieht um die Kegelaxe.

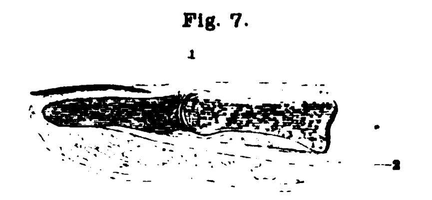
Fig. 6.




Rückenwirbel und Rippe in ihrer Verbindung als Beispiel eines Kegelgelenkes. V. 1/2. *1* Rippe. *2* Transversales Gelenk zwischen letzterer und dem Querfortsatz des Wirbels. *8* Gelenk zwischen Wirbelkörper und Rippenköpfchen.

5. Drehgelenk[2]), Trochoides. Ein cylindrischer oder etwas kegelförmiger Knochen dreht sich an einem anderen ungefähr zur Hälfte um seine Längsaxe, ohne seine Richtung zu verändern. Die (einzige) Drehaxe liegt also in der Längsrichtung. Die Gelenkflächen nehmen Theile der Seitenfläche der an einander bewegten Knochen ein; die Gelenkfläche des anderen Knochens ist congruirend concav und wird durch ein Ligament zu einem Ringe vervollständigt, welcher den ersten Knochen umschliesst. (Oberes Radio-ulnargelenk, Articulatio atlanto-odontoidea. Wie man sieht, schliesst ersteres sich mehr den Cylindergelenken an, wird aber trotzdem hier und da zu den Kegelgelenken gerechnet, ebenso die Articulatio atlanto-odontoidea, welche letztere jedoch in Wahrheit zu den Schrauben der Articulationes atlanto-epistrophicae gehört.)

Fig. 7.




Längsschnitt der beiden letzten Glieder des Zeigefingers als Beispiel eines Cylindergelenkes. N. Gr. *1* Fingergelenk.

6. Cylindergelenk[3]), *Ginglymus* (Fig. 7). Charnier- oder Gewerbgelenk. Die Bewegung geschieht um eine quere Axe in einer einzigen Ebene, Flexionsebene. Die Bewegungen werden als Beugung und Streckung bezeichnet; andere Bewegungen werden durch Zug- und namentlich Torsionsfestigkeit der an den Seiten des Gelenkes liegenden Hemmungsbänder, Ligg. collateralia (S. 17), ausgeschlossen. — Die Formen der an einander stossenden Gelenk-

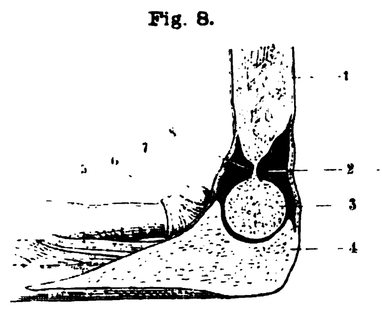
[1]) *Ginglymi.* Drehgelenke. — [2]) Rollgelenk, Rotationsgelenk. *Rotatio.* — [3]) Walzengelenk.

flächen sind zwar congruent, aber keineswegs nichts weiter als Theile eines Cylinders resp. Hohlcylinders. Vielmehr hat das Gelenkende des einen Knochens in der Regel die Gestalt einer halben *Rolle*, *Trochlea* ossea, nämlich diejenige eines quer liegenden, in seiner Mitte vertieften Halbcylinders; die Gelenkfläche des anderen Knochens besitzt dagegen, der Trochlea sich anpassend, eine Erhabenheit in der Mitte und zwei Vertiefungen an den Seiten. — Cylindergelenke sind annähernd die zweiten und dritten Gelenke der Finger und Zehen.

Die ersten Fingergelenke werden auch wohl als *Ginglymo-Arthrodieen*[1]) bezeichnet, wobei es sich um eine Combination von Ginglymus und Arthrodie in verschiedenen Abschnitten des Gelenkes handeln würde. Hiermit wird jedoch nur die Thatsache veranschaulicht, dass der Bewegungsumfang des betreffenden Gelenkes in seinen beiden Abtheilungen ein ganz verschiedener ist.

7. **Schraubengelenk.**[2]) (Fig. 8.) Der convexe Knochen entspricht der Schraubenspindel, der concave der Schraubenmutter.

Fig. 8.



Schnitt durch das rechte Ellenbogengelenk, als Beispiel eines Schraubengelenkes (welches wegen geringer Steigung der Schraube einem Cylindergelenk gleicht). V. 1/2. *1* Oberarmbein. *4* Ulna.

Solche Gelenke bewegen sich ebenfalls um eine einzige feste Axe wie die Cylindergelenke. Der charakteristische Unterschied zwischen diesen und den Schraubengelenken liegt darin, dass bei letzteren während der Bewegung eine Verschiebung im Raum eintritt und zwar in der Richtung der Rotationsaxe selbst. Die Steigung der Schrauben ist aber für gewöhnlich eine sehr geringe, nur wenige Grade betragende und da zugleich der Umfang des Gelenkkopfes sehr viel weniger beträgt als eine ganze Umdrehung der Schraube, so wird das Fortschreiten in der Richtung der Rotationsaxe oder die Schraubennatur des Gelenkes nur mit feineren Hülfsmitteln (S. 22) erkennbar und die Bewegung gleicht scheinbar der eines Ginglymus vollständig. Daraus erklärt sich, dass die Zahl der bekannten Schraubengelenke in Folge genauerer Untersuchungen fortwährend vermehrt wird, während für viele andere Gelenke[3]) eine solche Beschaffenheit vermuthet wird (s. unten). Die Schraubengänge sind für gewöhnlich um einen Cylindermantel als Axe herumgewickelt zu denken; ob auch Kegel die Stelle dieses Cylinders einnehmen können, was bei Schneckengehäusen häufig vorkommt, ist zweifelhaft; ebenso ob es an den Gelenken Schrauben gibt, deren Flächen senkrecht zur Cylinderaxe stehen wie bei einer Wendeltreppe. Die Schrauben sind entweder rechts gewunden (läotrop) oder links gewunden (dexiotrop, I. 5). Im ersteren, in der Technik gewöhnlichen Falle geschieht das Fortrücken der Axe in der Weise, dass dieselbe bei Ausführung einer Supinationsbewegung des rechten Vorderarmes, wobei die Volarfläche nach oben gerichtet wird, sich in der Richtung vom Ellenbogen zur Hand fortschieben würde; bei linksgewundenen Schrauben ist die Bewegungsrichtung umgekehrt. Die rechtsgewundenen Schrauben finden sich theils an der rechten Körperhälfte und die linksgewundenen an der linken Seite (Ellenbogengelenk), theils ist es umgekehrt (erstes Fussgelenk), theils sind in demselben Gelenk an derselben Körperseite sowohl rechts- als linksgewundene Schraubengänge nachzuweisen (Articulatio atlanto-epistrophica) oder doch angenommen (Kniegelenk).

Zu den sichergestellten Schraubengelenken gehören die Articulationes atlanto-epistrophicae mit der Articulatio atlanto-odontoidea, das Ellenbogengelenk, erste Fussgelenk und das Kniegelenk (insofern letzteres nicht vorzugsweise als Berührungsgelenk betrachtet werden muss); hierzu kommen von vermuthungsweise angenommenen Schrauben: das erste Handgelenk, das zweite Fussgelenk (speciell die Articulatio talonavicularis), das obere Talofibulargelenk und sogar das sonst als Typus eines Kugelgelenkes betrachtete Hüftgelenk (s. letzteres).

d. *Gelenke mit unbestimmten Axen.*

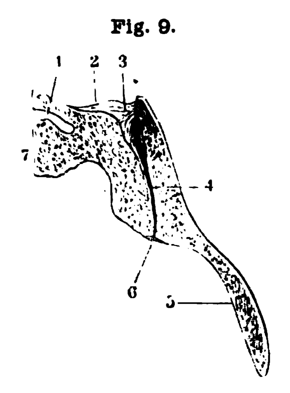
8. **Amphiarthrose**[4]). Amphiarthrosis. (Fig. 9.) Die Gelenkflächen sind theilweise anscheinend eben, in Wahrheit etwas gebogen, meist die eine convex, die andere concav; stets von nur geringem Flächeninhalt. Sie werden durch kurze, aber starke und straffe Hemmungsbänder so fest an einander gehalten, dass sie sich zwar nach allen Richtungen,

---

1) H. Meyer, Physiologische Anatomie. 1856. — 2) *Cochlearthrosis.* — Vergl. A. Fick, l. c. (S. 19), S. 315. Langer, Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Classe. 1856. Bd. XII. S. 1. — 3) Auch bei Thieren: vergl. W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 22 (u. S. 23 in Betreff der Amphiarthrosen). — 4) *Arthrodia plana.* Straffes Gelenk, Wackelgelenk. Arthrodie der Franzosen.

jedoch nur wenig an einander verschieben können. — Diese Gelenke machen dem morphologischen oder physicalischen Verständniss am meisten Schwierigkeit. Offenbar liegt es nahe, die wenig gekrümmten Flächen als kleine Theile der Oberflächen von sehr grossen Rotationskörpern zu betrachten, die wegen ihrer geringen Dimensionen Ebenen gleichen. Dabei ist aber hinzuzufügen, wenn man auf diese Art die Amphiarthrosen als sehr beschränkte Arthrodieen auffasst, dass dann gerade das charakteristische Moment der letzteren: Drehung um die Längsaxe des Knochens (oder eine analoge Axe) vermöge der Hemmungsbänder fehlt, oder doch auf ein Minimum reducirt ist. Mit Rücksicht auf die Unvollkommenheiten der Untersuchungsmethode erscheint es gestattet, in den Amphiarthrosen grösstentheils unverstandene Schraubengelenke zu vermuthen.

Fig. 9.




Schnitt durch die linke Articulatio sacro-iliaca (4) von vorn gesehen, als Beispiel einer Amphiarthrose. V. 1/3. 5 Darmbein. 7 Kreuzbein.

Was die Hülfsmittel zur Erkennung der Gelenk-Mechanismen betrifft, so sind sie vorläufig noch recht unvollkommen. Man kann die Axen empirisch zu bestimmen suchen, indem man probirend an verschiedenen Stellen der Knochenenden Nadeln einstösst, die bei den Bewegungen des Gelenkes nur dann in Ruhe bleiben, wenn sie die Austrittsstellen der Axen getroffen haben und in deren Verlängerung liegen. Genauer findet man die bezeichneten Austrittsstellen mit Hülfe von Fernrohr und Fadenkreuz. Oder man lässt einen spitzen, in den Knochen eingestossenen und nur sehr wenig aus demselben hervorragenden Stift *Ganglinien* oder *Spurlinien* in den nachgiebigen Knorpelüberzug des anderen ruhenden Knochens durch die Bewegung des Gelenkes selbst einzeichnen. Oefters kann man diesem Verfahren mit Vortheil die Beobachtung der seitlichen Gelenkrollenränder substituiren. Das genaueste, aber nicht überall anwendbare Verfahren ist offenbar die indirecte Bestimmung der Axen aus gemessenen Oberflächenkrümmungen mit Hülfe des Calculs. Mit exacteren Anforderungen lässt sich die seit A. Fick (l. c.) sehr allgemein verbreitete Annahme schwer vereinigen, dass das Skelet einer zwar genial erdachten, aber nachlässig ausgeführten Maschine gleiche, in der Alles ein wenig schlottert und wackelt (sog. Wackelgelenke). Diese Annahme stützt sich auf das häufige Vorkommen kleiner unregelmässiger Bewegungen, bei welchen die correspondirenden Gelenkflächen ein wenig klaffen. Diese Annahme ist zwar mit dem Fundamentalsatze der Gelenkmechanik, wonach der Binnenraum unveränderlich sein soll, verträglich — mit einem gesicherten Gange des Gelenkes aber nur in so weit, als während der Bewegung die klaffenden Parthieen überhaupt für den Mechanismus irrelevant sind (Beispiel: die rechte und linke Schraube in den Articulationes atlanto-epistrophicae). Bei den meisten Gelenken jedoch ist jene Anschauung in der That auf nichts weiter als ein anatomisches Kunstproduct basirt.

Nimmt man an einem kleinen Gelenk die umgebenden Weichtheile: accessorischen Bänder, Muskeln, Fascien, Fett etc. weg, so dass nur die dünne Kapselmembran übrig bleibt — dann freilich schlottert das Gelenk und klafft in beliebigen Richtungen. Bei ebenso unvollkommener Präparationsmethode sichern die starken fibrösen Hemmungsbänder der grösseren Gelenke dennoch deren Gang, woraus sich die scheinbaren Unterschiede erklären.

---

**Weichtheile an den Gelenken.** Nach dem Gesagten darf man überhaupt bei der Betrachtung der Gelenke die Weichtheile nicht vernachlässigen. Um so weniger, als sie durch ihre Dimensionen, Festigkeit und grosse Elasticität (Sehnen) häufig die Wirkungen der Kapselmembranen weit überwiegen (Beispiel: die Fingergelenke). Dazu kommt der Einfluss, den an vielen Stellen in das Gelenk-Innere hineinragende oder an der Pfannenbildung sich betheiligende knochenlose Theile (Beispiel: Articulatio talonavicularis) auf den Gang der Gelenke nehmen.

Dies vorausgesetzt, leuchtet ein, was man von manchen der bis jetzt versuchten Anschauungen in Betreff der Mechanik der Gelenke zu halten hat. Einestheils sind es mathematische Schematisirungsversuche, zu denen die anscheinende Kugelform des Caput femoris den ersten Anlass gegeben haben dürfte. So sicher es nun ist, dass in mechanischer Hinsicht das Hüftgelenk Alles leistet, was man von einem Kugelgelenk verlangen kann, so bieten doch die kleinen, unscheinbaren, auch individuell verschiedenen Abweichungen von der Kugelform nicht geringeres anatomisches (morphologisches resp. phylogenetisches) Interesse.

Ferner lehrt die Beobachtung beliebiger Gelenke an der ganz frischen Leiche (sowie am Lebenden), dass von einem Wackeln und kleinen Ungenauigkeiten des Ganges der Gelenke weder bei passiven noch activen Bewegungen die Rede sein kann. Jeder Knochen

beschreibt in regelmässigem Spiele und, relativ zu der Last, die bewegt werden muss, mit ausserordentlich geringer Reibung ganz bestimmte Bahnen in seinem durch Configuration der Gelenkflächen vorgezeichneten Gange. Vorausgesetzt natürlich, dass nicht so grosse mechanische Kräfte einwirken, wie sie im Leben zur Zerreissung der Gelenkbänder und Verrenkungen führen können. — Die letztgenannten gekrümmten Oberflächen sind also vor Allem in Betracht zu ziehen. So mannigfaltig die Zahlenwerthe oder schon das Ansehen bei verschiedenen Individuen sich herausstellen, so darf man doch nicht vergessen (was beispielsweise die Betrachtung verschiedener Korkzieher der Industrie lehrt), dass z. B. die quantitativen Werthe für Dimensionen, Steigungswinkel der Schraube, Grösse der realisirten Abschnitte etc. in hohem Grade variiren können, ohne die Kurvenformel ihrem Inhalte nach zu ändern. Sohin wird die Hoffnung nicht ausgeschlossen bleiben, dass eine tiefer eindringende Forschung jenes anscheinende Wackeln und Schlottern zum Wegfall bringt, wobei es sich freilich möglicher Weise um Curven noch höherer Ordnung (Enneper'sche Flächen?) handeln mag. Hiergegen ist noch daran zu erinnern, dass man auch die Rotationsflächen als Schraubenflächen ansehen kann, bei denen die Steigung der Schraube Null ist.[1])

Einstweilen ergibt sich das Resultat, dass Schrauben und Rotationshyperboloide als sicher gestellte Elemente der Gelenkmechanik, hingegen alle übrigen Anschauungsweisen nur als erste Annäherungen zu betrachten sind.

**Luftdruck auf die Gelenke.** Wie zuerst am Hüftgelenk[2]) gezeigt worden ist, werden die in Gelenken des Körpers aufgehängten Glieder ganz oder doch grösstentheils vom Luftdruck getragen. Weil nämlich die Synovia eine incompressible Flüssigkeit ist und in der von ihr erfüllten Gelenkhöhle kein leerer Raum entstehen kann. Da die Gelenke beim Lebenden hermetisch schliessen, so hindert der atmosphärische Luftdruck mit einer der Flächenausdehnung der Gelenke proportionalen Kraft das Auseinanderklaffen ihrer correspondirenden Oberflächen. Diese Kraft ist nach Aeby[3]) gross genug, um die unterhalb jedes Gelenkes an den Extremitäten gelegenen Knochen und Weichtheile zu tragen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

| Gelenke. | Belastete Oberfläche in qcm. | Tragkraft des Gelenkes in g. Berechnet. | Tragkraft des Gelenkes in g. Beobachtet. | Verhältniss der Last (Arm etc. = 1) zur Tragfähigkeit. |
|---|---|---|---|---|
| Schultergelenk | 6 | 5808 | 3090 | nahezu 2 |
| Ellenbogengelenk | 9 | 8712 | 3750 | 3 |
| Erstes Handgelenk | 4 | 3872 | 630 | nahezu 2 |
| Erstes Gelenk d. 2–5ten Fingers | 1 | 968 | 233 | 5—7 |
| Hüftgelenk | 20 | 19360 | 20750 | 1 |
| Erstes Fussgelenk | 9 | 8712 | 4500 | 7 |
| Zweites Handgelenk | — | — | — | 1 |
| Kniegelenk | — | — | — | kaum 1 |
| Zweites Fussgelenk | — | — | — | 3 |
| Erstes Gelenk des Hallux | — | — | — | 7 |

Der Luftdruck ist dabei zu 712 mm = 968 g auf 1 qcm angenommen, während die vermöge der Synovia vorhandene Cohäsion der Gelenkflächen (bei Anwendung reinen Wassers = 0,5568 g auf 1 qcm zu berechnen) z. B. beim Hüftgelenk 0,77 g beträgt.

Der Luftdruck oder vielmehr der Umstand, dass derselbe die Last der Glieder nahezu äquilibrirt, hat die weitere sehr wichtige Folge, Verminderung der Reibung zu bewirken. Nicht nur das Bein wird im Hüftgelenk von der Luft getragen, sondern, wie sich aus obiger Tabelle ergibt, auch die einzelnen Abschnitte der Glieder in ihren verbindenden Gelenken. Vorausgesetzt, dass die Extremitäten unbelastet sind, was z. B. für die Arme eines gehenden Menschen als Regel und für jedes Bein gerade in dem Momente anzunehmen ist, wo dasselbe vorwärts schwingt oder erhoben werden soll, so resultirt daraus eine Verminderung der Reibung, weil der Berührungsdruck eventuell bis auf Null hinabgeht. Wenn man diesen Umstand berücksichtigt, so wird die Eleganz verständlich, mit der ein Racepferd oder eine

1) A. Fick, Medicinische Physik. 1866. — 2) W. und Ed. Weber, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. Bei der älteren Generation — ohne Zweifel in Folge mangelhafter physicalischer Vorbildung — hat diese einfache Sache zu curiosen Missverständnissen und Zweifeln Anlass gegeben. — 3) Zeitschrift für Chirurgie. 1876. Bd. VI. S. 354. Die für das Hüftgelenk berechnete Zahl scheint etwas zu niedrig; ausserdem ist zur Beobachtung ein ungewöhnlich grosses Hüftgelenk benutzt; die Verhältnisszahl ist von W. und Ed. Weber (l. c. S. 161) gefunden. Beim Kniegelenk erscheint die Tragfähigkeit auffallend gering, was aus den Umständen des Versuches zu erklären ist. — Sämmtliche Zahlen haben nur den Werth von Beispielen; auch ist namentlich am Schultergelenk (vergl. E. H. Weber, Oken's Isis. 1837. S. 507) zu berücksichtigen, dass der Luftdruck nicht senkrecht auf die Gelenkoberfläche wirkt.

graciöse Frau ihre schweren Körpermaschinen mit solch spielender Leichtigkeit bewegen, dass in letzterer Hinsicht allenfalls nur die Drehungen eines grossen, in seinem Schwerpunkt durch ein Gegengewicht balancirten Aequatorialfernrohres damit verglichen werden können. Man übersieht, welche Bedeutung für die mechanischen Leistungen gerade der oberen Extremität des aufrecht gehenden Menschen und ihre Anpassung an jede mögliche Handarbeit die erwähnte Verminderung[1]) haben muss. Selbstverständlich wird bei obiger Deduction von dem elastischen Zuge ruhender Muskeln, die das Gelenk umgeben, abstrahirt, weil die Elasticität der letzteren zwar sehr vollkommen, aber zugleich gering und die fraglichen Zugkräfte jedenfalls viel kleiner sind, als hier und da irrthümlich angenommen wird. — Für die kleinen, tief in Weichtheilen verborgenen Gelenke des Rumpfes und Kopfes lassen sich ähnliche Folgerungen nicht ableiten; ebensowenig für (die Bewegungen des Augapfels und) die Aequilibrirung des Unterkiefers bei geschlossenem Munde durch Mithülfe jenes atmosphärischen Druckes, welcher die Zunge u. s. w. gegen den Gaumen andrängt.

**Hemmungen der Gelenke.** Die Fortsetzung der zufolge der Configuration ihrer an einander stossenden Flächen gegebenen Bewegungen wird durch Hemmungsmittel gehindert, die wesentlich in der Torsions- und Zugfestigkeit der Gelenkbänder (Kapselbänder, Ligg. collateralia etc.) gegeben sind. Die Stärke, d. h. Zugfestigkeit der Bänder, hängt von ihrem Querschnitt ab; einige Ligamente ragen durch ihre Dicke hervor. Namentlich gilt dies von den Ligg. iliofemorale (7—11 mm; Tragfähigkeit 250 kg) und tarsocalcaneum plantare (4—5 mm). Das 7 mm dicke Lig. patellae ist wesentlich als Sehne (des M. quadriceps femoris) aufzufassen; demselben kommt die Achillessehne (M. triceps surae) mit 5—6 mm Dicke am nächsten.

Eine ziemlich verbreitete Ansicht[2]) supponirt, dass an manchen[3]) Gelenken bestimmte Knochen-Vorsprünge u. s. w. als anderweitige Hemmungsmittel wirksam werden, z. B. wenn das Olecranon gegen den Boden der Fossa posterior humeri anstösst. So schlagend dieser bekannteste Fall zu sein scheint, so leicht findet man bei genauerer Nachforschung, dass die Hemmung einzig und allein von den Bändern des Gelenkes veranlasst wird, welche das Schliessen und Schleifen der Gelenkflächen auf einander nothwendig bedingen. Sind diese Bänder zerschnitten oder theilweise zerrissen, wie es z. B. bei Verrenkungen (Luxationen) zu geschehen pflegt, oder auch nur über ihre Elasticitätsgrenze gedehnt, so ist bei jedem Gelenke das Nächste ein Klaffen desselben, also Zerstörung seines Mechanismus. Dem Klaffen folgen nun nicht bei allen, wohl aber bei den angedeuteten Gelenken ein Anstemmen an die betreffende, als neu auftretendes Hypomochlion aufzufassende Knochenstelle und weitere Consequenzen, die allerdings grosses, jedoch nur pathologisches Interesse darbieten.

**Mittellage der Gelenke.** Als solche wird sowohl[4]) die Stellung bezeichnet, in welcher sämmtliche das Gelenk bewegende Muskeln bei gleichen Zuständen ihrer Substanz (Erschlaffung, Contraction etc.) im Gleichgewicht sind, als auch[5]) diejenige Lage, in welcher die Winkelgrösse der Bewegung für jedes antagonistische Muskelpaar die gleiche ist. Diejenige Lage, in welcher alle auf das Gelenk factisch einwirkenden Kräfte: Schwere, Muskelspannungen etc., sich das Gleichgewicht halten, nennt man Ruhelage, wobei in Folge der Schwerkraft sich die Stellung mit derjenigen des Rumpfes wesentlich zu ändern pflegt. Wenn die Wirkungen der Schwere und des Muskelzuges möglichst eliminirt sind, so kann man den Zustand als absolute Ruhelage oder Mittellage schlichtweg auffassen. Bei derselben stellen sich die grösseren Gelenke der Extremitäten in eine mittlere Lage zwischen Flexion und Extension, Adduction und Abduction etc., weil in solchen Lagen die Summe der Spannungen in den Kapselmembranen, Bändern und Muskeln am geringsten wird. Im Schultergelenk wird der Oberarm bei aufrechter Körperhaltung nach vorn (15°)[6]) und lateralwärts (35°) geführt (abducirt) und zwar nimmt derselbe in jeder Körperstellung die gleiche Stellung zur Scapula an (Bonnet[7]). Das Ellenbogengelenk stellt sich in halbe Flexion (100°) mit halber Pronation; das erste Handgelenk in die Mitte zwischen Dorsalflexion und Volarflexion, also die Hand in die Verlängerung des Vorderarmes. Das Hüftgelenk wird gebeugt (120°), abducirt und etwas nach aussen rotirt; das Kniegelenk gebeugt (etwas weniger als 90°); das erste Fussgelenk ein wenig plantarflectirt. In den genannten einaxigen Gelenken gerathen die Ligg. collateralia in Spannung. — Annähernd ist die Capacität jedes Gelenkbinnenraumes in der Mittellage am grössten; daher führt Vermehrung der Gelenkflüssigkeit ähnliche Effecte herbei — deren Betrachtung der Chirurgie anheimfällt.

1) W. Krause, Schmidt's Jahrbücher der Medicin. 1864. Bd. 122. S. 119. Vergl. Henke, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1868. Bd. 33. S. 130, und Braune, Jahresbericht der Anatomie für 1875. S. 264. — 2) Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1863. A. Fick, Compendium der Physiologie des Menschen. 1874. — 3) Gelenke mit absoluter oder Knochenhemmung. — 4) Langer, Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1856. S. 22. — 5) H. Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 95. — 6) Bonnet, Traité des maladies des articulations. — 7) l. c. T. I. 1845. S. 56.

Vermittelst künstlicher Anfüllung ist am genauesten das Kniegelenk untersucht worden und hat sich auf diesem Wege Folgendes ergeben.[1] Die Capacität dieses Gelenkes incl. der communicirenden Schleimbeutel schwankt bei 30—35jährigen Männern zwischen 79 bis 312 ccm in der Strecklage. Bei der Beugung nimmt die Capacität anfangs zu, am raschesten im Beginn der Flexion bis innerhalb 170° auf 90 bis 328 ccm, erreicht ihr Maximum bei einem Winkel von 150—160° mit 104 bis 152 ccm. Alsdann nimmt sie continuirlich ab bis 51—255 ccm und einem Beugungswinkel von 70—80°.

Ueber die *Richtung* und Bezeichnungsweise der Gelenkbewegungen vergl. allg. Myologie, über die *Gefässe* und *Nerven* der Gelenke Bd. I. 79. — u. allg. Neurol.

**Ligamente,** *Bänder*. Dieselben (I. 75) sind theils fibröse, theils elastische oder fibrös-elastische Ligamente.

Die fibrösen Bänder oder Ligamente schlichtweg sind weiss, glänzend, biegsam und zwar rührt das schillernde Aussehen von dem wellenförmigen Fasern-Verlaufe (wie bei den Sehnen I, 43) her. Sie besitzen sehr grosse Zugfestigkeit und grosse, aber unvollkommene Elasticität, ihr spec. Gewicht beträgt 1,1226. Sie sind ziemlich wasserarm, verlieren durch Trocknen ca. 50 % an Gewicht und werden durchsichtig bernsteinfarbig, härter, weniger biegsam, aber die Unvollkommenheit ihrer Elasticität nimmt ab. — Sie sind gefässarm und ihre Nerven sparsam; es sind theils Gefässnerven, theils sensible Nerven

Die elastischen Bänder sind weich, gelblich, ausdehnsam. Ihre Elasticität ist weit geringer, aber vollkommener als diejenige der fibrösen Bänder. Ihr spec. Gewicht beträgt 1,0725. — Fibrös-elastische Bänder halten in ihren Eigenschaften zwischen den beiden anderen Arten die Mitte.

Die meisten Ligamente finden sich an Gelenken und ihre physiologische Bedeutung für die Bewegungen derselben ist im Vorhergehenden erörtert. — Einige Bänder sind zwischen unbeweglichen Knochentheilen ausgespannt (z. B. Ligg. sacrotuberosum, sacrospinosum etc.). Andere bilden einen wesentlichen Theil der im Körper an der Hand- und Fusswurzel, sowie im Becken-Aufbau nachgewiesenen[2] *Gewölbe-Constructionen* (s. die genannten Abschnitte), indem sie bei Belastung des aufrecht gedachten Gewölbes den in Horizontalspannung umgesetzten Druck an der Basis des Gewölbes aufnehmen und so den Zusammenbruch des letzteren verhindern. — Die morphologische Bedeutung der Bänder lässt sich nach verschiedenen Richtungen hin präcisiren.

1. Einige stellen fibrös gewordene Muskeln dar; sie bestehen aus Inoblasten, die sich nicht zu Myoblasten (I, 21) entwickelt, die Contractilität ihres Protoplasma nicht weiter ausgebildet haben. (Beispiel: die Ligg. coruscantia der Intercostalräume. Auch das Lig. sacrospinosum stellt einen sehnig gewordenen Theil eines M. abductor caudae dar.[3])

2. Es handelt sich um sehnige Muskelursprünge oder Insertionen. Die Insertion findet mittelst membranartiger fibröser Ausbreitung statt; der Ursprung geschieht, scheinbar von einem Bande, in Wahrheit von demselben Knochen, an welchem das Band entspringt, das durch den sehnigen Muskelursprung factisch verstärkt wird. (Beispiel: Ursprung des M. flexor brevis digiti minimi pedis vom Calcaneus und dem Lig. tarsocalcaneum plantare). Seltener kommt es vor, dass ein Ligament von Muskelfasern durchsetzt wird, die an einem dem ersteren benachbarten Knochen entspringen; auch in diesem Falle kann der Anschein entstehen, als ob der Muskel von dem Ligament seinen Ursprung nehmen würde. — Heftet sich die Sehne eines Muskels an einen Knochen, während sie sich ursprünglich (beim Embryo) über denselben hinaus fortsetzt, so erscheint ihr letztgenannter Abschnitt beim Erwachsenen als Band (Beispiel: Lig. patellae; Sehne des M. coracobrachialis als Variet.) Dasselbe gilt für den umgekehrten Fall, wobei es sich um einen sehnigen Muskelursprung handelt (Beispiel: Lig. sacrotuberosum, welches sich zum Theil in den vom Tuber ischii zum Capitulum fibulae gehenden langen Kopf des M. biceps femoris fortsetzt. — Ein Beispiel des sehnigen Ueberganges eines Muskels in ein sog. Band liefert die Insertion des M. tensor fasciae latae an das Lig. iliotibiale.

3. Einige Ligamente sind Reste aus der Entwicklungsgeschichte und im Einzelnen zu erläutern (Beispiel: Lig. stylohyoideum).

4. Diejenigen Bänder, welche als Gelenkkapseln, collaterale und accessorische Ligamente der Gelenke etc. bezeichnet werden, haben die Bedeutung von Verstärkungen des permanent gebliebenen Perichondrium. Die Gelenke entstehen nach einer älteren Ansicht durch Verflüssigung und Höhlenbildung in ursprünglich continuirlichen (Beispiel: Sternocostalgelenke, Gelenkbänder an den Extremitäten u. s. w.) Knorpelstreifen — in Wahrheit[4]) jedoch, indem das die beiden Knochenenden verbindende indifferente Bindegewebe u. s. w. sich in Knorpel umwandelt. Eine Dehiscenz der aneinander stossenden Knorpelflächen erfolgt vermuthlich durch Muskelwirkung, nicht aber die Entstehung und Modellirung dieser Gelenk-

[1]) Braune, topographisch-anatomischer Atlas. 1872. Taf. XXII. — [2]) H. Meyer, Physiologische Anatomie. 1856 — [3]) Vergl. W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 84 u. 99. — [4]) Bernays, Morphologisches Jahrbuch. 1878. Bd. IV. S. 432.

oberflächen selbst. Die Anlage der letzteren ist vielmehr als durch Vererbung erworben zu betrachten (womit freilich keine specielle Erklärung der Erscheinungen gegeben ist). — Die Bandscheiben, die Gelenkkapsel u. s. w. gehen aus dem indifferenten, theils zwischen den Knochenenden befindlichen, theils dieselben umgebenden Gewebe hervor.

5. Endlich gibt es Bänder, welche unverknöchert gebliebene Theile von Skeletknochen repräsentiren. (Beispiel: Lig. transversum superius scapulae.)

---

Insofern der eine Ansatz des Bandes beweglicher ist, als der andere oder mehr distalwärts liegt, kann man denselben als *Insertion* und den entgegengesetzten Ansatz als *Ursprung* (nach Analogie mit den Muskeln) bezeichnen. Conventionell geschieht dies bei allen Bändern.

Abgesehen von ihren mechanischen Leistungen haben die Ligamente insofern Wichtigkeit, wenn sie constante Lage-Beziehungen zu andern Theilen, namentlich Muskeln, Blutgefässen, Nerven aufweisen (z. B. Lig. transversum superius scapulae). Solche Bänder, die mit Muskeln in directem Zusammenhange stehen, werden bei letzteren abgehandelt, selbst wenn ihre morphologische Bedeutung möglicherweise eine eigenthümliche ist. (Beispiel: das Lig. inguinale s. Poupartii.)

Unter den Gelenkbändern sind viele Faserzüge durch besondere Namen ausgezeichnet, weil sie in Richtung oder Verlauf sich hervorheben oder weil sie vermöge ihrer Stärke entscheidenden Einfluss auf den Gang und die Bewegungsmöglichkeiten des zugehörigen Gelenkes üben. Wo möglich benennt man sie nach Ursprung und Ansatz (z. B. Lig. iliofemorale) oder nach ihrer Form (z. B. Lig. triangulare). Sind solche triftige Gründe, einen sehnigen Streifen an einem Gelenk durch besondern Namen hervorzuheben, nicht vorhanden, so darf man es als unnöthige Bereicherung der anatomischen Nomenclatur ansehen, wenn Ersteres dennoch geschieht (was von einigen Autoren versucht worden ist).

---

# Schädelknochen, Ossa cranii.

Die sieben Schädelknochen sind ganz oder grossentheils platt und stark gekrümmt, aus zwei Tafeln gebildet: Tabula externa und Tabula interna s. vitrea: von welchen die innere dünner, härter und spröder ist, und an vielen Stellen Gefässfurchen, *Sulci meningei,* kleine rundliche Eindrücke, *Impressiones digitatae*, und längliche Erhabenheiten, *Juga cerebralia,* zeigt. Die zwischen beiden Tafeln liegende Diploë enthält stellenweise platte breite Kanäle für Venen, *Canales diploici*[1]), deren Ausgänge rundliche Löcher in einer oder beiden Tafeln sind, *Emissaria diploica* genannt, — und dünnflüssiges röthliches Mark. Die Beinhaut, welche die äussere Fläche dieser Knochen überzieht, wird *Pericranium* genannt; die innere Fläche aber wird nicht von eigentlicher Beinhaut, sondern von der harten Hirnhaut bekleidet. Die durchgängig unbewegliche Verbindung der Schädelknochen unter einander geschieht meistens durch Suturen, seltener durch Harmonieen.

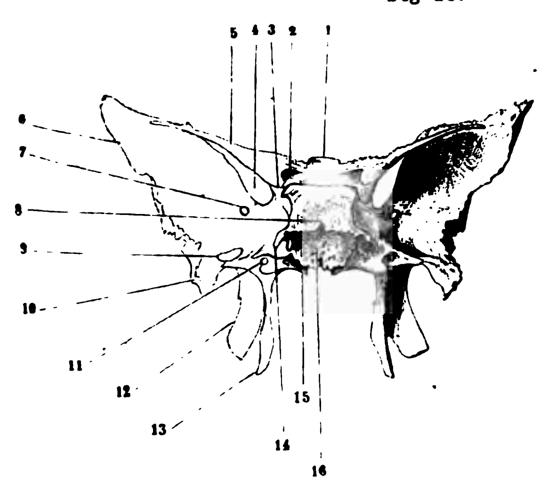
## Os basilare, Grundbein,

s. tribasilare, bildet den grössten Theil der Grundfläche des Schädels, verbindet sich unbeweglich mit allen Schädel- und vielen Gesichtsknochen, und überdies den Schädel mit dem Halse durch ein Gelenk. Es zerfällt in ein vorderes Stück, Keilbein, und ein hinteres, Hinterhauptbein.

## I. Os sphenoideum, Keilbein,

Wespenbein[2]), ist von unregelmässiger Gestalt (Fig. 10), und enthält ein mittleres Stück oder Körper, *Corpus,* von welchem nach oben, nach den Seiten und nach unten ansehnliche Fortsätze, die Flügel, *Alae,* ausgehen.

Fig. 10.




Os sphenoideum von hinten und oben gesehen. V. 1/2. *1* Crista cribrosa. *2* Foramen opticum. *3* Processus clinoideus anterior. *4* Fissura orbitalis superior. *5* Ala parva. *6* Ala magna. *7* Foramen rotundum. *8* Dorsum sellae, oben nach beiden Seiten in die Processus clinoidei posteriores auslaufend. *9* Foramen ovale. *10* Lamina triangularis. *11* Canalis Vidianus. *12* Lamina lateralis proc. pterygoidei. *13* Lamina medialis proc. pterygoidei. *14* Processus occipitalis. *15* Processus ad vomerem. *16* Hintere Fläche des Corpus oss. sphenoidei, der Synchondrosis spheno-basilaris (S. 32) entsprechend.

[1]) s. *Brescheti.* — [2]) s. *vespiforme.*

1. Der *Körper* ist würfelförmig, besteht aus dünnen Wänden, welche zwei grosse, durch eine Scheidewand, Septum sphenoidale, getrennte Keilbeinhöhlen, *Sinus sphenoidales*, einschliessen. Die *obere Fläche* des Körpers zeigt eine längliche, quer laufende Vertiefung, den Sattel, *Sella* s. Sella turcica[1]), welche vorn und hinten von knopf- oder zapfenförmigen Fortsätzen, Processus clinoidei, umgeben wird. Hinterwärts wird sie nämlich von einer kleinen Wand, der Sattellehne, *Dorsum sellae*[2]) (Fig. 10. Nr. *8*. S. 27), begrenzt, auf welcher zwei Knöpfe oder rückwärts gerichtete Spitzen, *Processus clinoidei posteriores*, hervorstehen; dicht vor der Sella liegt der quergerichtete Sattelwulst, *Tuberculum sellae*, an dessen hinteren Ecken die sehr kleinen *Processus clinoidei medii* hervorragen. Vor diesem Tuberculum verläuft transversal der *Sulcus chiasmatis*[3]), der nach vorn vom *Limbus sphenoidalis* überwölbt wird. Letzterer grenzt den vorderen Theil der oberen Fläche des Keilbeinkörpers, das *Jugum sphenoidale*, nach hinten ab. Der Vorderrand des Jugum ist gezahnt und in seiner Mitte tritt häufig eine mediane Crista cribrosa[4]) (Fig. 10. Nr. *1*. — Fig. 13. Nr. *19*. S. 37) besonders hervor.

*Alae parvae*[5]), kleine Keilbeinflügel (Fig. 10. Nr. *5*). Weiter nach vorn und lateralwärts erheben sich die grösseren *Processus clinoidei anteriores* (Fig. 10. Nr. *3*) mit zwei Wurzeln, welche das elliptische, nach vorn und aussen gerichtete Sehnervenloch, *Foramen opticum*[6]), zwischen sich lassen. Die vordere Wurzel des Processus clinoideus anterior setzt sich bis zur Verschmelzung mit derjenigen der anderen Körperhälfte medianwärts fort und bildet auf diese Art jenen queren Limbus sphenoidalis. Die Proc. clinoidei anteriores laufen jeder in eine nach hinten gerichtete stumpfe Spitze aus, welche zuweilen mit dem Proc. clinoideus medius zusammenfliesst und mit ihm ein grosses Loch, Foramen clinoideocaroticum, bildet; nach vorn lateralwärts gehen sie in die schmalen, platten, gekrümmten und zugespitzten Säbelfortsätze, *Processus ensiformes*, über, deren hinterer Rand scharf, der vordere aber, sowie überhaupt der vordere Rand der oberen Fläche des Körpers, gezahnt ist. Die Proc. clinoidei anteriores mit dem Foramen opticum und die Proc. ensiformes bilden zusammen die Alae parvae.

Die *Seitenfläche* des Körpers ist an ihrem hinteren und oberen, freiliegenden Theile mit einer flachen, breiten Furche, *Sulcus caroticus*, versehen, welcher in gebogener Richtung an dieser Seitenfläche aufsteigend bis zwischen die Proc. clinoidei anterior und medius (oder in das Foramen clinoideocaroticum) sich erstreckt; sein unteres Ende wird lateralwärts von einem schmalen, nach hinten gerichteten Knochenblättchen, *Lingula sphenoidalis*, begrenzt; unterwärts fliesst sie mit der Ala magna und dem Proc. pterygoideus zusammen. — Die *vordere Fläche* wird in der Mitte durch die *Crista sphenoidalis* getheilt und hat an jeder Seite eine unregelmässige Oeffnung, Foramen sphenoidale, welche in die Sinus sphenoidales führen; vor diesen Oeffnungen liegen nach vorn und medianwärts leicht gebogene, zuweilen stärker gewundene Knochenblättchen, *Cornua sphenoidalia*[7]), Keilbeinhörner, welche diese Oeffnungen zum Theil verschliessen. — Die *untere Fläche* ist an den Seiten gewölbt, in der Mitte läuft eine Vertiefung, aus deren vorderen Ende ein spitzes, zuweilen hakenförmig gebogenes Knochenblatt, *Rostrum sphenoidale*, hervorspringt, welches mit der Crista sphenoidalis zusammenhängt, und deren unteres Ende bildet. — Die *hintere* viereckige rauhe *Fläche* hängt mit dem Hinterhauptsbeine zu-

1) s. *equina* s. *Ephippium* s. *Fossa hypophyscos* s. *pituitaria*. — 2) s. *ephippii*. — 3) s. *opticus*. — 4) s. *Spina ethmoidalis*. — 5) s. *superiores* s. *minores* s. *orbitales* s. *aliformes* s. *Alae parvae Ingrassiae*. Obere Flügel oder Orbitalflügel. — 6) s. *Canalis opticus*. — 7) s. *Conchae sphenoidales*. *Ossicula Bertini*. Tuten.

sammen; an derselben findet sich beiderseits an ihrer lateralen oberen Ecke eine kleine Spitze, *Processus occipitalis* (Fig. 10. Nr. *14*. S. 27).

2. Die *Alae magnae*[1]), grosse Keilbeinflügel (Fig. 10. Nr. *6*), gehen von dem unteren Theile der Seitenfläche des Körpers ab; sind anfangs schmal und werden hier von einem runden nach vorn gerichteten Loche, *Foramen rotundum*[2]) (Fig. 10. Nr. 7) durchbohrt. Indem sie breiter werden, wenden sie sich theils nach hinten, theils nach vorn, oben und lateralwärts. Der hintere Theil der Ala magna, *Lamina triangularis alae magnae* (Fig. 10. Nr. *10*), ist dreieckig und platt; seine obere Fläche zeigt starke Impressiones digitatae und Juga cerebralia; die untere[3]) ist vorn schwach concav und endigt hinten mit einer nach unten hervorragenden Spitze, *Spina angularis*, an welcher öfters kleine Knochenblätter, Alae parvae Ingrassiae, sitzen; ausserdem enthält die Lamina triangularis zwei nach unten gerichtete Löcher; nämlich an ihrem medialen Rande das grössere *Foramen ovale* (Fig. 10. Nr. *9*), welches durch eine flache Furche mit dem vor ihm liegenden Foramen rotundum zusammenhängt; und weiter nach hinten, in der Spina angularis selbst, das kleinere *Foramen spinosum*. Der laterale Rand dieses hinteren Theiles ist breit und gezackt. — Der vordere aufwärts und lateralwärts gekrümmte Theil der Ala magna ist dreiseitig; wird von der unteren Fläche der Lamina triangularis durch eine erhabene, oft nach vorn in eine Zacke, Tuberculum spinosum, auslaufende, rauhe Leiste, *Crista alae magnae*[4]), abgegrenzt; seine äussere laterale Fläche, *Superficies temporalis*, ist glatt, ausgehöhlt, bildet den vorderen Theil der Schläfengrube, und hat oft ein Loch als Ausgang eines Canalis diploicus; die innere, *Superficies cerebralis*, hat merkliche Impressiones digitatae und Juga cerebralia. Die vordere innere Fläche, *Superficies orbitalis*, ist eben und rhombisch geformt und bildet den hinteren Theil der lateralen Wand der Augenhöhle; ihr unterer[5]) und hinterer[6]) Rand sind abgerundet; der letztere läuft 2 bis 3 mm vom Proc. ensiformis entfernt mit diesem parallel, und bildet mit ihm die längliche Keilbeinspalte, *Fissura orbitalis*[7]) (Fig. 10. Nr. *4*), welche unten und hinten breiter ist, und schmaler nach oben und lateralwärts verläuft. Die Grenze zwischen der breiteren und schmaleren Abtheilung wird gewöhnlich durch eine dünne Zacke oder kleine Hervorragung, *Spina orbitalis superior*[8]), markirt. Unterhalb derselben zeigt sich an der Superficies orbitalis der Ala magna sehr häufig eine dünne abwärts gekrümmte *Spina orbitalis inferior*, welche vom unteren und hinteren Rande der Superficies orbitalis, sowie von der Vereinigungsstelle dieser beiden Ränder fast gleich weit entfernt ist. Der vordere[9]) und der sehr breite obere[10]) Rand der Ala magna sind convex und gezackt; der hintere concave Rand theils gezackt, theils breit und von der äusseren Fläche her zugeschärft, wogegen die obere Ecke oder Spitze (Apex) der Ala magna von der medialen Fläche her zugeschärft ist.

3. *Processus pterygoidei*[11]), Flügelfortsätze, steigen vom Körper herab, mit welchem sie einen Winkel von 70—80° bilden, und sind in zwei Blätter gespalten, *Laminae*[12]); diese Spaltung wird unterwärts vollständig durch eine Spalte, *Fissura pterygoidea*, oberwärts nur an der hinteren Fläche des Fortsatzes durch eine Grube, *Fossa pterygoidea*, bewirkt. Die *Lamina lateralis*[13]) s. externa (Fig. 10. Nr. *12*) ist breiter, aber kürzer und dünner, und endigt

---

1) s. *laterales* s. *temporales*. — 2) s. *Canalis rotundus*. — 3) *Facies infratemporalis*. — 4) s. *Tuberculum spinosum* s. *Crista infratemporalis*. — 5) *Crista orbitalis*. — 6) *Margo orbitalis*. — 7) s. *sphenoidalis superior*. — 8) s. *recti lateralis*. — 9) *Crista zygomatica*. Der vordere Rand der Ala magna und der untere Rand der Superficies orbitalis werden zusammen auch als Crista zygomatico-orbitalis bezeichnet. — 10) *Margo parietofrontalis*. — 11) s. *Alae inferiores* s. *palatinae*. — 12) s. *Alae pterygoideae*. — 13) s. *Processus pterygoideus*.

nach hinten mit einem scharfen Rande; die *Lamina medialis* [1]) s. interna (Fig. 10. Nr. *13*. S. 27) ist dicker, schmaler, und endigt unterwärts mit einem nach hinten und lateralwärts gebogenen stumpfen Haken, *Hamulus pterygoideus*. Seine Wurzel besitzt an ihrer lateralen Seite einen mit Hyalinknorpel (I, 56) überzogenen *Sulcus hamuli pterygoidei*. Ueber die laterale Fläche und den hinteren Rand der Lamina medialis läuft eine breite flache Furche, *Sulcus Tubae Eustachii*, von dem oberen Theile der Fossa pterygoidea nach unten und medianwärts herab; und von der Wurzel der Lamina medialis ragt ein platter dreieckiger Fortsatz, *Processus ad vomerem* s. vaginalis (Fig. 10. Nr. *15*), medianwärts gegen das Rostrum sphenoidale hin; an seiner unteren Fläche findet sich gewöhnlich eine Längsrinne, die (durch den Processus sphenoidalis oss. palatini) zu einem kurzen Kanälchen, *Canaliculus pharyngeus* [2]), geschlossen wird. Ueber die vordere Fläche des Processus pterygoideus, da wo beide Laminae zusammenhängen, läuft eine flache Furche, *Sulcus pterygopalatinus*, nach unten herab.

Die gemeinschaftliche Verbindungsstelle des Körpers, der Ala magna und des Processus pterygoideus wird von einem 16 mm langen, horizontallaufenden Kanal, *Canalis Vidianus* [3]) (Fig. 10. Nr. *11*), durchbohrt, dessen weitere vordere Mündung über dem Anfange des Sulcus pterygopalatinus, die engere hintere ganz nahe unter der Lingula sphenoidalis liegt. — *Canaliculi sphenoidales*, *medialis* et *lateralis*, sind zwei enge kurze Kanälchen, welche in einer schmalen Furche zwischen dem Sulcus Tubae Eustachii und dem Foramen ovale ihren Anfang nehmen; ersterer mündet in den Canalis Vidianus, letzterer neben dem Sulcus caroticus zwischen der Lingula und dem Foramen rotundum.

## II. Os occipitis, Hinterhauptsbein.

Ein grösstentheils platter Knochen, liegt in der Basis des Schädels und am Hinterhaupte, und enthält in seinem abhängigsten Theile das sehr grosse ovale Hinterhauptsloch, *Foramen magnum occipitale*, welches gewöhnlich 30 mm breit und bis 36 mm lang ist. Das Knochenstück vor diesem Loche nennt man Pars basilaris, die zu beiden Seiten des Loches Partes condyloideae, und das grosse platte Stück hinter und über demselben Pars squamosa.

1. *Pars basilaris* s. Corpus, Körper [4]), ist ein kurzer, dicker Zapfen, dessen hinterer dünnerer Rand den vorderen Umfang des Foramen magnum occipitale bildet, und lateralwärts in die Partes condyloideae übergeht. Die vordere rauhe Fläche ist mit der hinteren des Keilbeinkörpers verschmolzen (S. 32); die untere ist rauh und mit einer kurzen longitudinalen Leiste, *Crista basilaris* [5]), versehen, neben welcher zwei flache Eindrücke sich zeigen; lateralwärts von der Crista basilaris zieht sich jederseits eine schwache transversale Leiste, Crista muscularis, nach der Pars condyloidea hin. Die Seitenflächen sind rauh; die obere Fläche bildet mit den Proc. clinoidei posteriores des Keilbeines eine, von diesen bis zum Foramen magnum schräg nach hinten herablaufende, etwas ausgehöhlte Fläche, *Clivus* [6]), und an jeder Seite derselben eine flache Furche, Semisulcus petrosus inferior [7]).

2. *Partes condyloideae* [8]), Gelenktheile, hängen durch ihre vorderen dickeren Enden mit der Pars basilaris, durch die hinteren mit der Pars occi-

1) s. *Os pterygoideum*. — 2) s. *sphenopalatinus* s. *pterygopalatinus* s. *sphenopharyngeus*. — 3) s. *pterygoideus*. — 4) Grundstück. — 5) s. *Tuberculum pharyngeum*. — 6) s. *Fossa medullae oblongatae*. — 7) s. *Sulcus basilaris*. — 8) s. *jugulares* s. *laterales*.

pitalis zusammen. An der unteren Fläche jeder Pars condyloidea liegt der niedrige längliche *Processus condyloideus* mit convexer überknorpelter Fläche; hinter demselben eine Grube, *Fossa condyloidea*, mit einem engen kurzen Kanale, *Foramen condyloideum posterius* [1]); vor demselben das weite *Foramen condyloideum anterius* [2]). Auf der oberen Fläche ragt das länglich rundliche *Tuberculum jugulare* [3]) hervor, unter welchem das Foramen condyloideum anterius schräg von hinten nach vorn und lateralwärts läuft. Der mediale Rand der Pars condyloidea bildet den seitlichen Umfang des Foramen magnum. Der laterale Rand zeigt vorn und neben dem Tuberculum jugulare einen tiefen glatten Einschnitt, *Incisura jugularis*, an dessen vorderem Ende oft eine kleine Zacke, *Processus intrajugularis*, hervorspringt; und hinter dieser einen dreiseitigen, aufwärts gerichteten Fortsatz, *Processus jugularis*; die rauhe Basis desselben ist an der unteren Fläche der Pars condyloidea, lateralwärts neben dem hinteren Ende des Proc. condyloideus sichtbar, wogegen er an der oberen Fläche der Pars condyloidea als eine starke Zacke, *Spina jugularis*, hervorragt; diese wird nach hinten und medianwärts von einer tiefen Furche, *Sulcus jugularis*, umkreist. Der hintere längere Theil des lateralen Randes, *Margo mastoideus*, ist concav und zackig und begrenzt zugleich den vorderen Theil der Pars occipitalis.

3. *Pars squamosa* [4]), Hinterhauptsschuppe, ist platt und dreieckig. In der Mitte der äusseren Fläche ragt eine Erhabenheit hervor, *Protuberantia occipitalis externa*, von welcher fünf Linien ausgehen. Nämlich eine erhabene Linie, *Crista occipitalis externa* [5]), die nach vorn und unten zum Foramen magnum hinabläuft. Zwei andere rauhe, nach oben convexe Linien, *Lineae semicirculares superiores* [6]), erstrecken sich lateralwärts und absteigend gegen die Margines mastoidei. Unter denselben und durch ein glattes Feld der Knochenoberfläche von ihnen getrennt, verlaufen noch zwei kürzere aber gewöhnlich stärker hervortretende rauhe gekrümmte Linien, *Lineae semicirculares mediae* [7]) lateralwärts. Denselben Lauf nehmen die schwächeren, kurzen, mehr nach vorn und unten liegenden *Lineae semicirculares inferiores* [8]), welche von der Crista occipitalis externa ausgehen. — Die innere Fläche zeigt in der Mitte die *Protuberantia occipitalis interna*, von welcher vier Linien, *Lineae cruciatae*, Kreuzlinien, auslaufen. Die obere und die Seitenlinien sind mit breiten Furchen versehen: auf der Linea cruciata superior zeigen sich der Sulcus longitudinalis [9]), auf den Lineae cruciatae transversae die Sulci transversi; die untere, *Crista occipitalis interna* genannt, ist schärfer; zuweilen läuft eine Furche neben ihr hin. Durch die Lineae cruciatae werden vier Gruben, *Fossae occipitales superiores* [10]) und *inferiores* [11]), abgetheilt, von denen die unteren geräumiger sind. In den Gruben, namentlich in den unteren, ist der Knochen dünn; in der Mitte, woselbst beide Protuberanzen liegen, aber 14—20 mm dick. Der Rand des oberen und hinteren Theiles der Pars occipitalis, *Margo lambdoideus*, ist unregelmässig ausgeschweift, gezackt, und läuft nach oben in eine Spitze oder eine stumpfe Ecke aus.

Das *Os basilare* wird auch Os tribasilare genannt, weil dasselbe aus drei embryonalen Schädelwirbeln (S. 53): dem vorderen Keilbein, dem hinteren Keilbein und dem Hinterhauptsbein entsteht. Zum vorderen Keilbein gehören die Alae parvae und der Keilbeinkörper, so weit derselbe vor dem Tuberculum sellae gelegen ist. Der vordere verschmilzt mit dem hinteren Keilbeinkörper vermöge der Verknöcherung der durch jenes Tuberculum angedeuteten *Synchondrosis intersphenoidalis* am Ende des siebenten Schwanger-

1) s. *Canalis condyloideus.* — 2) s. *Canalis hypoglossi.* — 3) s. *Processus anonymus.* — 4) s. *occipitalis* s. *Squama.* — 5) s. *Linea nuchae mediana.* — 6) s. *Lineae nuchae supremae.* — 7) s. *semicirculares superiores* s. *arcuatae externae superiores* s. *nuchae superiores.* — 8) s. *arcuatae externae inferiores* s. *nuchae inferiores.* — 9) s. *sagittalis.* — 10) s. *cerebrales* s. *cerebri posteriores.* — 11) s. *cerebelli.*

schaftsmonates; das Keilbein mit dem Hinterhauptsbein (durch Verknöcherung der *Synchondrosis sphenobasilaris*) erst gegen das 20. Lebensjahr. — Das *Os occipitis* entsteht aus sieben Verknöcherungspunkten: für die Partes basilaris, condyloideae, je zwei für den unteren und oberen Theil der Schuppe. Die erstgenannten repräsentiren theilweise (S. 53) Körper, Gelenkfortsätze und Arcus des letzten Schädelwirbels, die Protuberantia occipitalis externa ist dem Processus spinosus eines Wirbels homolog, der Processus jugularis einem Processus transversus. Der obere Theil der Pars squamosa aber ist niemals knorplig vorgebildet; er entsteht wie die übrigen Deckknochen (S. 52) des Schädels aus Bindegewebe resp. osteogenem Gewebe. Noch beim Neugeborenen sind die Grenzen dieses oberen Theiles, der als Os Incae (Variet.) selbständig bleiben kann, gegen den unteren Theil der Schuppe durch eine jederseits vom lateralen Rande her einschneidende Naht, *Sutura transversa* squamae oss. occipitis s. Sutura mendosa, angedeutet.

## Ossa temporum, Schläfenbeine,

bilden einen Theil der Grundfläche und Seitenwände des Schädels, und füllen den Raum zwischen dem Keil- und Hinterhauptsbein aus.

Das Os temporum hat eine unregelmässige Gestalt und zerfällt in drei Theile, welche in der Mitte des Knochens zusammenfliessen. In der Mitte der äusseren Fläche zeigt sich eine weite ovale, von einem gezackten Rande begrenzte Oeffnung, *Porus acusticus externus* (Fig. 11): der Eingang des weiten, kurzen, knöchernen äusseren Gehörganges, Meatus auditorius externus osseus. Der Theil des Schläfenbeines oberhalb und vor dem Porus acusticus externus wird Pars squamosa, der Theil hinter demselben Pars mastoidea genannt; und der Theil, welcher sich zwischen beiden medianwärts und nach vorn in die Basis cranii erstreckt, ist die Pars petrosa.

Fig. 11.




Schädel von links gesehen mit Knochenvenen (s. Angiol.). V. 1/1. *5* Processus styloideus, oberhalb desselben der Porus acusticus externus oss. temporum, die Pars squamosa des letzteren und der Arcus zygomaticus, und hinter dem Processus styloideus der Processus mastoideus.

*I. Pars squamosa* [1]), der Schuppentheil, die Schuppe, liegt grösstentheils in der Seitenwand des Schädels, besteht aus einer grösseren oberen und einer kleineren unteren Abtheilung. Jene, die eigentliche Schuppe, *Squama* oss. temporum, ist platt und von einem bogenförmigen Rande begrenzt, welcher nach vorn und unten breit und gezackt, oberwärts aber breit, flach, und von der inneren Fläche her zugeschärft ist. Der gezackte Rand verbindet sich mit dem lateralen Rande der Lamina triangularis der Ala magna oss. sphenoidei, der vordere Theil des zugeschärften Randes aber legt sich über den hinteren Rand des aufsteigenden Stückes der Ala magna. Die innere Fläche der Schuppe zeigt Impressiones digitatae und Juga cerebralia und einen sehr tiefen Sulcus meningeus. Die äussere Fläche ist schwach convex und glatt: an ihrem unteren Ende, über dem Porus acusticus externus, erhebt sich eine längliche Hervorragung oder Leiste, die in den starken, platten, nach vorn und aussen gekrümmten Jochfortsatz, *Processus zygomaticus* (Fig. 12. Nr. *1*) übergeht, welcher mit einem gezackten Rande endigt. — Die untere Abtheilung der Pars squamosa unterhalb jener Leiste oder hinteren Wurzel

[1]) s. *Squama*.

des Processus zygomaticus hat eine horizontale Richtung und enthält eine tiefe, längliche, quer gerichtete, überknorpelte Grube, *Fossa mandibularis*[1]) (Fig. 12. Nr. *18*); diese wird vorn von einem dünn überknorpelten Höcker, *Tuberculum articulare*, begrenzt, dessen laterales Ende in den Processus zygomaticus übergeht und daher auch als vordere Wurzel dieses Fortsatzes bezeichnet wird.

*II. Pars mastoidea*[2]), Zitzentheil, ist das hintere, dickere, unregelmässig geformte Stück des Schläfenbeines, nach hinten und oben mit einem gezackten Rande endigend, welcher mit dem Margo mastoideus oss. occipitis zur *Sutura mastoidea,* oberwärts aber mit dem Os parietale sich verbindet; nach vorn und oben fliesst der Zitzentheil mit der Schuppe, nach vorn und unten nur mit der Pars petrosa zusammen. Von seiner äusseren und unteren Fläche ragt der starke, rauhe, kegelförmige Zitzenfortsatz, *Processus mastoideus*[3]) (Fig. 11), hervor, welcher im Innern eine grosse Menge unregelmässiger Hohlräume oder sog. Zellen, *Cellulae mastoideae,* enthält; an seiner medialen Seite findet sich ein tiefer Einschnitt, *Incisura mastoidea,* welche medianwärts von einem nahezu parallelen Kamm begrenzt wird, an dessen medialer Seite eine flache Furche, *Sulcus arteriae occipitalis,* verläuft. Hinter und über dem Processus mastoideus befinden sich ein oder mehrere Löcher, *Foramina mastoidea.* Zwischen Processus mastoideus und dem hinteren Umfange des Porus acusticus externus findet sich eine schmale Spalte, *Fissura petrosomastoidea*[4]), mit zwei kleinen Löchern (Ausgängen des Canaliculus mastoideus). An der inneren Fläche der Pars mastoidea läuft eine breite tiefe Furche, *Fossa sigmoidea*[5]), mit den inneren Oeffnungen der Foramina mastoidea.

*III. Pars petrosa*[6]) s. *Pyramis*, Pyramide, Felsenbein oder Felsentheil, liegt in der Basis cranii; ihre rauhe, stumpfe, nach vorn und medianwärts gerichtete Spitze wird mit der Seitenfläche des Pars basilaris oss. occipitis und dem hinteren Theile des Keilbeinkörpers durch straffe Bindegewebsmasse, *Syndesmosis basilaris,* vereinigt, indem zwischen diesen Knochentheilen eine grosse, unregelmässige, durch jene Syndesmose ausgefüllte Lücke bleibt: das *Foramen lacerum*[7]); — ihre breitere, schräg abgeschnittene Basis liegt lateralwärts und nach hinten und verschmilzt mit den Partes squamosa und mastoidea, so dass nur die Stelle des Porus acusticus externus frei bleibt. Die Pyramide ist dreiseitig, ihre drei Flächen liegen nach unten, nach oben, und nach hinten; und werden durch den vorderen, hinteren und oberen Winkel (Anguli anterior, posterior, superior) begrenzt.

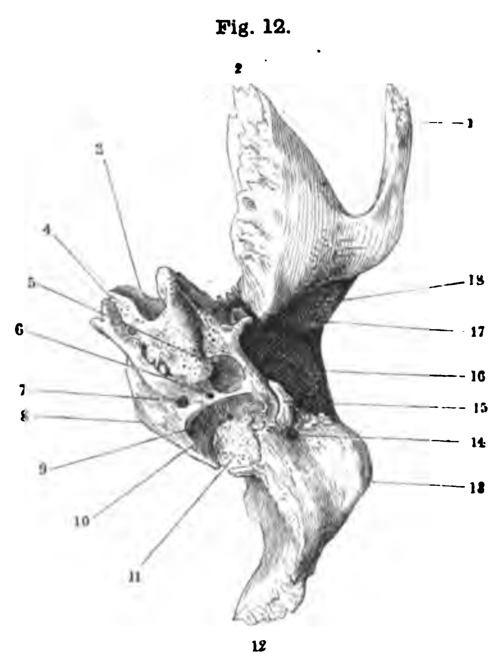
1. *Superficies inferior* (Fig. 12. S. 34), ist breit, sehr uneben und rauh: nach vorn wird sie theils durch eine Spalte mit mehreren kleinen Löchern, *Fissura Glaseri*[8]) (Fig. 12. Nr. *17*), von der Fossa mandibularis der Pars squamosa getrennt; theils von dem vorderen Winkel, *Angulus anterior,* begrenzt. Dieser Winkel verbindet sich mit dem medialen Rande der Lamina triangularis der Ala magna oss. sphenoidei zur *Fissura petroso-angularis* s. sphenopetrosa, wobei die Spina angularis sich in die Ecke zwischen diesem Winkel und dem vorderen Rande der Pars squamosa einschiebt. In dieser Ecke liegt eine unregelmässige Oeffnung, welche in das Innere der Pars petrosa führt, und durch ein Knochenblatt getheilt wird; die untere weitere Abtheilung gehört der Tuba Eustachii, die obere dem Sulcus muscularis an (s. Gehörorgan). Nach hinten wird die untere Fläche von dem hinteren Winkel, *Angulus posterior,* begrenzt,

---

1) s. *articularis* s. *Cavitas glenoidea.* — 2) s. *mamillaris*, Warzentheil. — 3) s. *mastoides* s. *mamillaris.* — 4) s. *tympanico-mastoidea.* — 5) s. *Sulcus sigmoideus* s *transversus* s. *sinus transversi.* — 6) s. *Os petrosum.* — 7) s. *lacerum anterius* s. *Fissura petrosobasilaris.* — 8) s. *petrotympanica* s. *tympanosquamosa.*

welcher mit einem flachen Ausschnitte, *Incisura jugularis,* versehen ist, und mit dem lateralen Rande der Pars condyloidea oss. occipitis sich so verbindet, dass die Incisurae jugulares beider Knochen zusammentreffen, und das grosse unregelmässige Drossel-Loch bilden, *Foramen jugulare*[1]), welches durch kleine, von beiden Knochen hervorspringende Zacken (*Processus intrajugularis* partis petrosae und Processus intrajugularis oss. occipitis) in eine vordere engere und hintere weitere Abtheilung zerfällt. — An der Superficies inferior selbst bemerkt man, medianwärts vom Porus acusticus externus, hinter der Fissura Glaseri, eine flach concave Fläche, welche die vordere Wand und den Boden des Meatus auditorius externus bildet[2]) und unterwärts in eine grössere Zacke[3]) ausläuft; vom hinteren Umfange der letzteren und von ihr zum Theil wie von einer Scheide (Vagina processus styloidei) umgeben, steigt der dünne, rundliche, spitze Griffelfortsatz, *Processus styloideus*, nach unten, vorn und medianwärts (s. Meatus auditorius externus, Abbildung) herab, welcher von unbestimmter Länge, und oft aus mehreren durch Knorpel oder Ligamente verbundenen Stücken zusammengesetzt ist. Zwischen dem Processus styloideus und der Incisura mastoidea liegt das *Foramen stylomastoideum:* der Ausgang des durch die Pars petrosa laufenden *Canalis facialis* s. Falloppiae. Neben der Incisura jugularis zeigt sich eine tiefe glatte Grube, *Fossa jugularis* (Fig. 12. Nr. *9*), welche eine Furche[4]) und ein kleines Loch (Eingang des Canaliculus mastoideus, s. Fig. 12. Nr. *10*) enthält; und weiter nach vorn ein weites ovales Loch, *Foramen caroticum externum* (Fig. 12. Nr. *5*): der Eingang des Canalis caroticus. Neben der Fossa jugularis, sehr nahe am hinteren Winkel, sieht man eine kleinere trichterförmige Oeffnung, *Apertura aquaeductus cochleae* (Fig. 12. Nr. 7); und zwischen dieser, der Fossa jugularis und dem Foramen caroticum externum ein Grübchen, *Fossula petrosa* (Fig. 12. Nr. *6*), mit einem engen Loche[5]), dem Eingange des Canaliculus tympanicus. Der übrige Theil der unteren Fläche ist sehr rauh.

Fig. 12.




Rechtes Os temporum, von unten gesehen. V. 2/3. *1* Processus zygomaticus. *2* Pars squamosa in optischer Verkürzung. *3* Foramen caroticum internum. *4* Spitze der Pars petrosa. *5* Foramen caroticum externum. *6* Fossula petrosa. *7* Apertura aquaeductus cochleae. *8* Angulus superior der Pars petrosa, medianwärts hervorragend. *9* Fossa jugularis. *10* Eingang des Canaliculus mastoideus. *11* Verbindungsstelle des Angulus posterior mit der Pars condyloidea oss. occipitis. *12* Pars mastoidea. *13* Processus mastoideus. *14* Foramen stylomastoideum. *15* Processus styloideus in Verkürzung gesehen (vergl. Fig. 11. Nr. *5*. S. 32). *16* Vorderer Rand des Porus acusticus externus. *17* Fissura Glaseri. *18* Fossa mandibularis.

1) s. *lacerum posterius.* — 2) *Lamina tympanica.* — 3) *Crista petrosa.* — 4) *Sulcus rami auricularis nervi vagi* (s. letzteren). — 5) *Apertura inferior canalis tympanici.*

2. *Superficies superior* ist nach oben und zugleich schräg nach vorn gerichtet, breit, schwach gewölbt, in der Nähe der Pyramidenspitze leicht ausgehöhlt, glatt, mit Impressiones digitatae und Juga cerebralia und einer vom Canalis semicircularis superior herrührenden, transversalen Erhabenheit, *Eminentia arcuata*[1]), versehen. Nach vorn und lateralwärts wird sie theils durch den Angulus anterior von der unteren Fläche getrennt, theils geht sie in den horizontalen Theil der inneren Fläche der Schuppe über, und wird von dieser durch eine sehr schmale seichte Furche, *Fissura petrososquamosa,* getrennt; von der hinteren Fläche wird sie durch den oberen Winkel der Pyramide, *Angulus superior,* geschieden, auf welchem eine Furche, *Sulcus petrosus superior,* verläuft. Unweit der Spitze der Pars petrosa liegt eine weite, längliche, unregelmässige Oeffnung, *Foramen caroticum internum* (Fig. 12. Nr. *3*), der Ausgang des kurzen weiten *Canalis caroticus,* welcher in nach vorn gekrümmter Richtung die Pars petrosa durchbohrt, und oberhalb derselben nahe der Spitze der Pars petrosa eine flache Vertiefung, *Impressio n. trigemini.* Weiter lateralwärts und nach hinten findet sich eine Spalte, *Hiatus canalis facialis*[2]) s. Fallopiae, die in den Canalis facialis führt, und mit dem Foramen caroticum internum durch eine Rinne zusammenhängt. Lateralwärts von dieser Rinne zeigen sich ein oder zwei feine Löcher, welche in enge, nach hinten laufende Kanälchen, Canaliculi petrosi, führen.

3. *Superficies posterior* ist die längste und schmalste Fläche; vom Angulus superior und posterior begrenzt, lateralwärts und nach hinten an die Pars mastoidea stossend. Sie ist beinahe senkrecht gerichtet; mit einer länglichrunden Oeffnung, *Porus acusticus internus,* versehen, deren Umfang glatt abgerundet ist, und welche zu dem inneren Gehörgange, Meatus auditorius internus, führt. — Weiter lateralwärts und hinten liegt eine enge Spalte, *Apertura aquaeductus vestibuli,* von welcher eine Rinne zur Incisura jugularis herabläuft; zwischen dieser Spalte und dem Porus acusticus internus, nahe am Angulus superior, öffnet sich ein Canalis diploicus in eine grössere Spalte: den *Hiatus subarcuatus* (der häufig Variet. darbietet). Durch den Angulus inferior vereinigt sich die untere, sowie die hintere Fläche der Pars petrosa mit der Pars basilaris oss. occipitis, längs welcher theils zackigen (Sutura petrosobasilaris[3]), theils durch Syndesmose (S. 33) vermittelten Verbindung eine Furche, *Sulcus petrosus inferior*[4]) verläuft; die Verbindung mit der Pars condyloidea oss. occipitis wird durch das Foramen jugulare unterbrochen.

Im Innern der aus sehr harter und grösstentheils compacter Knochensubstanz gebildeten Pars petrosa liegen mehrere Höhlen und Kanäle, zu welchen die meisten der an den äusseren Flächen bemerkten Oeffnungen führen. Diese Höhlen und Gänge gehören theils dem Gehörorgane unmittelbar an (Gehörgänge, Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen, der knöcherne Theil der Tuba Eustachii, das Labyrinth und die Aquaeductus; theils stehen sie in sehr naher Beziehung zum Gehörorgane, so dass ihre Beschreibung erst nach vollständiger Kenntniss desselben verständlich ist (Canalis facialis mit dem Canalis chordae, Canaliculus tympanicus, mastoideus und Canaliculi petrosi). S. Gehörorgan.

Das Os temporum entsteht aus vier beim Fötus getrennten Stücken: Partes squamosa, mastoidea, petrosa und tympanica. Beim Neugeborenen ist die Pars mastoidea mit der Pars petrosa bereits verschmolzen, die Pars tympanica aber noch gesondert. Man hat daher den Knochen auch in die Pars squamosa, tympanica und petrosomastoidea oder Pyramide (= Felsentheil und Pars mastoidea), und von anderer Seite hingegen die Pyramide in eine Pars petrosa

1) s. *Jugum petrosum.* — 2) s. *Fissura petrosa superficialis.* — 3) *Fissura petrobasilaris.* — 4) s. *Semisulcus petrosus inferior.*

und Pars tympanica getrennt. Beim Erwachsenen sind nur noch Spuren der ehemaligen Sonderung vorhanden. Nämlich die Fissura Glaseri s. petrotympanica setzt sich von der Fossa mandibularis in die Tiefe fort, die Pars tympanica und petrosa von einander trennend. Gleichfalls trennt die Fissura petrosomastoidea s. tympanico-mastoidea die Pars tympanica von der Pars mastoidea. Die Fissura petrososquamosa ist ein Rest der Trennung zwischen Pars squamosa und Pars petrosa. — Endlich bezeichnet eine Einkerbung, *Incisura parietalis*, die Stelle, wo der obere scharfe Rand der Pars squamosa sich gegen den breiten und rauhen oberen Rand der Pars mastoidea abgrenzt. In diese Incisur legt sich der Angulus mastoideus oss. parietalis (S. 39). Sehr selten bleibt beim Erwachsenen die fötale Naht zwischen Pars squamosa und Pars mastoidea erhalten; sie verläuft von der Incisura parietalis absteigend dicht am Processus mastoideus zur Fissura petrosomastoidea. — Die *Pars tympanica* s. Os tympanicum s. Annulus tympanicus stellt beim Neugeborenen einen knöchernen, oben offenen Halbring dar, welcher das Trommelfell umgibt. Beim Erwachsenen ist sie im isolirten Zustande eine knöcherne, oben offene Halbrinne; sie bildet die untere schmale, sowie die vordere Wand des Meatus auditorius osseus — welche letztere etwa doppelt so lang ist, als die hintere — ausserdem die hintere Wand zum Theil. Auch betheiligt sie sich an der Bildung des oberen Randes der Fissura Glaseri. Indem sie sich medianwärts und nach vorn vom Processus styloideus fortsetzt, erscheint die S. 34 erwähnte Zacke als scharfe, stark hervorragende sog. Crista petrosa. — Der *Processus styloideus* (s. Gehörorgan, Canalis facialis) gehört entwicklungsgeschichtlich dem Schläfenbein nicht an, sondern repräsentirt zusammen mit dem Steigbügel, dem Lig. stylohyoideum und dem Cornu minus oss. hyoidei den zweiten Kiemenbogen (I, 118).

## Os frontis, Stirnbein.

Ein platter, muschelförmiger Knochen, bildet vorzugsweise das Sinciput und zerfällt in vier Theile, Pars frontalis, orbitales und nasalis.

1. *Pars frontalis* [1]), Stirntheil, ist das obere grössere Stück des Knochens, welches in der Stirn- und Schläfengegend liegt. Seine äussere convexe Fläche zerfällt in eine mittlere grössere glatte Stirnfläche, *Superficies frontalis,* welche nach vorn und oben gerichtet ist, und zwei kleinere seitliche, weniger gewölbte und rauhere Schläfeflächen, *Superficies temporales* [2]); diese Flächen werden auf jeder Seite durch eine rauhe gekrümmte Linie, *Linea temporalis* [3]), von einander abgegrenzt. An der Superficies frontalis ragt nach unten an jeder Seite eine längliche gebogene Erhabenheit hervor, *Arcus superciliaris,* Augenbrauenbogen; und über diesem der rundliche Stirnhöcker, *Tuber frontale;* der platte Raum zwischen den Arcus superciliares und den Tubera frontalia ist die Stirnglatze, *Glabella;* oberhalb derselben steigt öfters eine schwach erhabene Linie in der Mitte der Stirnfläche aufwärts. — Die innere, gleichförmig concave und in der Gegend der Tubera frontalia stärker vertiefte Fläche wird in der Mitte durch einen scharfen Kamm, *Crista frontalis* [4]), getheilt; diese springt hinter der Glabella am stärksten hervor und erstreckt sich bis zur Höhe der Tubera frontalia; an ihrem oberen und niedrigeren Ende beginnt eine Furche, *Sulcus longitudinalis* [5]), und verläuft, indem sie breiter und flacher wird, bis zum Margo coronalis. Oberwärts und lateralwärts wird die Pars frontalis von einem gezackten Rande, *Margo coronalis,* begrenzt, welcher mit den Scheitelbeinen durch die Sutura coronalis, lateralwärts und nach unten aber, woselbst er sehr breit wird, mit den Alae magnae oss. sphenoidei durch die Sutura sphenofrontalis sich vereinigt.

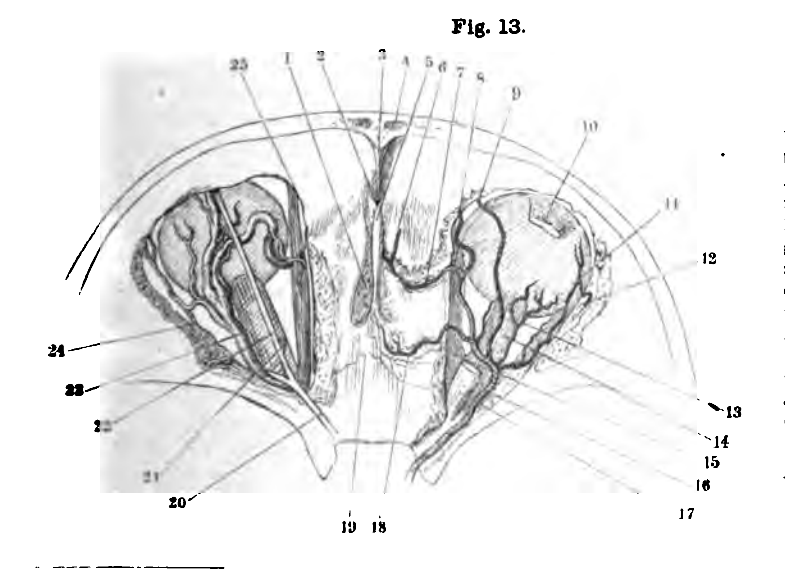
2. *Partes orbitales* [6]), Augenhöhlentheile, liegen horizontal in dem vorderen Theile der Basis cranii, sind dünn und ungleichseitig viereckig. Ein jeder verbindet sich mit der Pars frontalis unter einem rechten Winkel vermittelst des gebogenen abgerundeten Ober-Augenhöhlenrandes, *Margo supraorbitalis;* dieser liegt unmittelbar unter dem Arcus superciliaris, und läuft

[1]) *s. perpendicularis s. coronalis s. Squama.* Schuppe. — [2]) *s. Plana semicircularia oss. frontis.* — [3]) *s. semicircularis s. Crista frontalis externa.* — [4]) *s. frontalis interna.* — [5]) *s. sagittalis.* — [6]) *s. horizontales.*

lateralwärts in den kurzen gezackten *Processus zygomaticus* aus, von welchem die Linea temporalis beginnt; sein mediales Ende aber geht in die Pars nasalis über. In der Nähe des medialen Endes des Margo supraorbitalis findet sich ein flacher Einschnitt, *Incisura frontalis*[1]), und weiter lateralwärts, in der Mitte dieses Randes ein kleines Loch, *Foramen supraorbitale*[2]); letzteres Loch ist zuweilen auch nur ein Einschnitt und fehlt manchmal gänzlich (Variet.). — Die untere Fläche (Planum orbitale) der Pars orbitalis ist concav und glatt; hinter dem Processus zygomaticus liegt eine flache Grube, *Fossa glandularis*[3]); und hinter der Incisura supraorbitalis, jedoch etwas mehr medianwärts und nach unten hin, ein Grübchen, *Fovea trochlearis*, aus welcher oben zuweilen ein kleiner Stachel, *Spina trochlearis*, hervorragt. — Die obere Fläche zeigt sehr tiefe Impressiones digitatae und starke Juga cerebralia. — Der kurze gezackte hintere Rand verbindet sich mit dem Processus ensiformis; der laterale kurze breite und dreieckige Rand mit dem oberen Rande der Ala magna oss. sphenoidei; an dem medialen längeren Rande weichen die beiden Tafeln des Knochens aus einander und hängen nur durch dünne Blätter zusammen, so dass dieser Rand sehr breit, in zellige Räume getheilt und doppelt erscheint, indem die innere Tafel den medialen Saum, die äussere Tafel den lateralen Saum[4]) dieses Randes bildet. Der laterale Saum, und in der Regel auch der mediale, ist mit zwei Furchen versehen, welche mit dem Siebbein die *Foramina ethmoidea, anterius* und *posterius*, bilden, von denen das vordere weiter ist; zuweilen findet sich auch noch ein drittes, zuweilen nur das vordere.

3. *Pars nasalis*[5]), der Nasentheil (von Einigen zum Stirntheil gerechnet), ein kurzer dicker Zapfen, liegt in der Mitte des Stirnbeines unter der Glabella, verbindet die Partes orbitales unter einander und mit der Pars frontalis, und schliesst von vorn den Zwischenraum beider Partes orbitales, *Incisura ethmoidalis* genannt. Er zeigt vorn einen rauhen halbkreis-

Fig. 13.




Vordere Schädelgruben von oben. Die Augenhöhlen eröffnet, mit injicirten Blutgefässen (s. Angiol.). V. 2/3. *1* Foramina cribrosa oss. ethmoidei. *2* Foramen coecum. *3* Crista frontalis auf dem Durchschnitt. *4* Rechter Sinus frontalis. *5* Crista galli. *19* Crista cribrosa oss. sphenoidei.

[1]) s. *Incisura supraorbitalis* s. *Foramen supraorbitale*. — [2]) s. *Foramen frontale* s. *Incisura frontalis* s. *Incisura supraorbitalis* s. *Canalis supraorbitalis*. — [3]) s. *lacrymalis* s. *glandulae lacrymalis*. — [4]) *Margo naso-orbitalis*. — [5]) s. *Processus nasalis*.

förmigen gezackten Ausschnitt, *Incisura nasalis,* aus dessen Mitte der rauhe aufwärts gebogene Nasenstachel, *Spina nasalis* [1]), hervorragt; die platten Seitentheile der Spina, welche hinterwärts rinnenförmig ausgehöhlt sind, nennt man *Alae spinae nasalis.* Hinter der Spina nasalis, dicht unter dem Anfange der Crista frontalis interna, liegt ein kleines Loch, *Foramen coecum* (Fig. 13. Nr. 2. S. 37), welches durch enge Kanälchen meistens in die Stirnhöhlen, zuweilen auch zu den Löchern des Nasenbeines führt; oder anstatt dessen nur eine Rinne; und zu beiden Seiten, hinter den Alae spinae nasalis und an den vorderen Enden der medialen Ränder der Partes orbitales, die unregelmässigen Oeffnungen der doppelten Stirnhöhlen, *Sinus frontales* (Fig. 13. Nr. *4.* — Fig. 29. Nr. *23.* S. 63), deren Scheidewand oft nicht genau in der Medianebene sich befindet und zuweilen durchlöchert ist; sie werden durch die 5—7 mm von einander abstehenden Tafeln des Stirn- und Nasentheiles gebildet; reichen auch zuweilen weit nach oben in die Glabella und Arcus superciliares bis zu den Tubera frontalia hin, und rückwärts in die Partes orbitales.

Nicht selten (5—10 %) ist das Stirnbein durch eine senkrecht in der Mittellinie laufende Stirnnaht, *Sutura frontalis,* in zwei vollkommen gleiche Hälften getheilt.

Das Stirnbein entsteht aus zwei noch beim Neugeborenen (durch die Sutura frontalis) getrennten Hälften, deren jede ursprünglich vier Verknöcherungspunkte hat. Die letzteren liegen: an dem Tuber frontale resp. etwas unterhalb desselben am Margo supraorbitalis, an der Spina nasalis, der Fovea trochlearis und endlich in dem die Sutura sphenofrontalis bildenden Stück (Frontale posterius [2]) des Margo coronalis.

## Ossa parietalia, Scheitelbeine,

viereckige platte muschelförmige Knochen [3]), bilden den Scheitel und zum Theil die Seitenwand des Schädels. Die *äussere Fläche* zeigt in der Mitte eine Hervorragung, *Tuber parietale,* und ist überhaupt convex; namentlich in der oberen Hälfte, welche von der unteren mehr flachen Hälfte, *Planum temporale* [4]) oss. parietalis, durch die rauhe gebogene *Linea temporalis inferior* [5]) geschieden wird. Concentrisch mit derselben verläuft 3—30, im Mittel 15 mm, weiter oben eine gewöhnlich schwächere, mitunter stärkere *Linea temporalis superior* [6]), welche am Margo lambdoideus endigt. Die *innere Fläche* zeigt Impressiones digitatae, Juga cerebralia und beträchtlich entwickelte baumförmige Sulci meningei. — *Ränder:* der obere gerade, *Margo sagittalis* [7]) hat lange Zacken und verbindet beide Scheitelbeine vermittelst der Pfeilnaht, *Sutura sagittalis* [8]), mit einander; unter ihm, an der inneren Fläche des Knochens, läuft eine flache breite Furche, *Sulcus sagittalis* [9]), in welcher ein Emissarium diploicum, *Foramen parietale* genannt, den ganzen Knochen, oder nur eine seiner Tafeln, durchdringt. Dasselbe liegt etwa 2 cm. oberhalb des *Angulus occipitalis.* Der vordere, schwach concave, mit kurzen Zähnen versehene Rand, *Margo coronalis,* vereinigt sich mit dem Margo coronalis oss. frontis zur Kranznaht, *Sutura coronalis;* der hintere, ausgeschweifte und zum Theil doppeltzackige Rand, *Margo lambdoideus* [10]), mit dem Margo lambdoideus oss. occipitis zur Lambdanaht, *Sutura lambdoidea* [11]), und der untere concave, *Margo temporalis* [12]), ist breit, von der äusseren Seite her zugeschärft, wird von dem bogenförmigen Rande der Pars squamosa oss. temporum und dem oberen Ende der Ala magna oss. sphenoidei bedeckt, und bildet mit ihnen die Schuppennaht, *Sutura squamosa.* — *Winkel:*

---

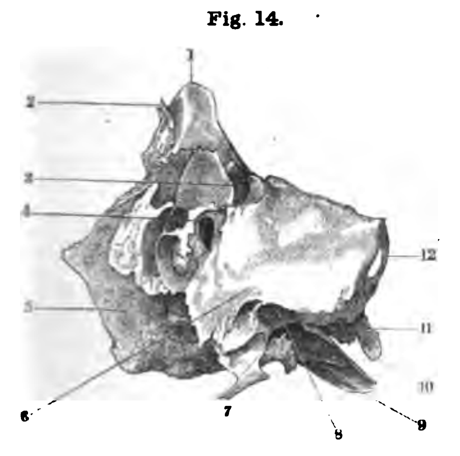
1) s. *frontalis externa.* — 2) v. Ihering, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1872. S. 649. — 3) *Ossa verticis s. bregmatis.* Seitenwandbeine. — 4) s. *semicirculare.* — 5) s. *semicircularis* s. *semicircularis inferior.* — 6) s. *semicircularis superior.* — 7) s. *parietalis.* — 8) s. *parietalis.* — 9) s. *longitudinalis* s. *Semisulcus sagittalis.* — 10) s. *occipitalis.* — 11) s. *occipitalis.* — 12) Vordere und mittlere Abtheilung des sog. *Margo sphenotemporalis.*

der vordere obere, *Angulus frontalis,* in der Mitte der Sutura coronalis, stösst mit dem Stirnbein zusammen; der obere hintere, *Angulus occipitalis,* mit der oberen Spitze der Pars squamosa des Hinterhauptbeines; der untere vordere, stark ausspringende Winkel, *Angulus sphenoidalis* [1]), mit der oberen Ecke der Ala magna; der untere hintere, stumpfe und ausgeschweifte, *Angulus mastoideus* [2]), mit dem oberen Rande der Pars mastoidea oss. temporum. Am Angulus sphenoidalis befindet sich an der inneren Fläche der tiefste Sulcus meningeus, welcher zuweilen in einer kurzen Strecke ein wirklicher Kanal ist; am Angulus mastoideus geht über die innere Fläche desselben eine breite flache Rinne, *Sulcus transversus,* hinweg.

## Os ethmoideum [3]), Siebbein,

hat eine beinahe würfelförmige Gestalt; ist aus vielen einzelnen Knochenblättern zusammengesetzt und mit vielen Höhlungen versehen, daher im Verhältniss zu seinem äusseren Umfange sehr leicht und zerbrechlich. Es liegt in der Mitte des vorderen Theiles der Basis cranii; ragt tief zwischen die Gesichtsknochen herab, und ist mit den meisten derselben verbunden, so dass es mehr dem Gesicht als dem Schädel angehört. Es zerfällt in einen mittleren Theil und zwei Seitentheile, Labyrinthe genannt.

Fig. 14.




Os ethmoideum von der linken Seite gesehen. N. Gr. *1* Crista galli. *2* Hamuli frontales. *3* Cellulae frontales. *4* Cellulae lacrymales. *5* Lamina perpendicularis. *6* Lamina papyracea. *7* Processus uncinatus. *8* Cellulae maxillares. *9* Concha media. *10* Ende der Concha superior. *11* Cellulae palatinae. *12* Cellulae sphenoidales.

1. Der mittlere Theil besteht aus zwei Knochenplatten, der Lamina cribrosa und perpendicularis. Die *Lamina cribrosa,* Siebplatte, ist länglich viereckig und liegt horizontal in der Incisura ethmoidalis oss. frontis, an ihrem Seitenrande mit dem medialen Saume der inneren Tafel der Pars orbitalis durch eine Harmonie vereinigt; hinterwärts ist sie mit dem vorderen Rande der oberen Fläche des Keilbeines, zwischen den Alae parvae, verbunden. Auf dem vorderen Theile ihrer oberen Fläche erhebt sich ein länglicher, platter, gewöhnlich hohler Fortsatz, *Crista galli,* der Hahnenkamm (Fig. 14. Nr. *1.* — Fig. 13. Nr. *5.* S. 37); dieser ist vorn höher als hinten, und stösst nach vorn an die Pars nasalis und Crista frontalis des Stirnbeines; zuweilen vermittelst zwei kleiner Zacken, *Hamuli frontales* [4]), welche zur Bildung des Foramen coecum (Fig. 13. Nr. 2) beitragen, wenn am Stirnbein selbst, anstatt eines Loches, nur eine Rinne vorhanden ist. Zahlreiche kleine Löcher, *Foramina cribrosa* (Fig. 13. Nr. *1*), von welchen die der lateralen Reihe zum Theil zu kurzen Kanälen sich verlängern, durchbohren die Lamina cribrosa; die grösseren derselben liegen zu jeder Seite der Crista galli in zwei Reihen, einer lateralen und medialen. Flache Furchen am Seitenrande der Lamina

---

1) s. *Margo sphenoidalis.* — 2) s. *Margo mastoideus.* Hintere Abtheilung des *Margo sphenotemporalis.* — 3) s. *cribriforme.* Riechbein. — 4) s. *Processus alares.*

cribrosa nehmen Antheil an der Bildung der Foramina ethmoidea. — Die *Lamina perpendicularis* ist ungleichseitig viereckig, grösser und dicker als die Lamina cribrosa, und liegt senkrecht und frei zwischen den beiden Labyrinthen; ihr oberer Rand ist mit der unteren Fläche der Lamina cribrosa verschmolzen, und enthält kleine Furchen und Kanäle, die an den Seitenflächen der senkrechten Platte ausmünden: Fortsetzungen der medialen Reihe der Foramina cribrosa. Ihr vorderer Rand verbindet sich mit der Spina nasalis oss. frontis, der hintere mit der Crista sphenoidalis und dem Rostrum sphenoidale, der untere längste hinterwärts mit dem Vomer, vorn mit dem Knorpel der Nasenscheidewand.

2. Jeder *Labyrinthus* hängt nur mit dem Seitenrande der Lamina cribrosa zusammen; hat eine länglich viereckige Gestalt, und besteht aus einer Menge zarter Knochenblättchen [1]), welche die geräumigen und zahlreichen *Siebbeinzellen, Cellulae ethmoidales,* zwischen sich lassen. Man unterscheidet Cellulae ethmoidales anteriores, mediae und posteriores; sie hängen sämmtlich unter einander zusammen und höhlen das ganze Labyrinth aus; sie sind grossentheils offen, nur medianwärts und lateralwärts von den eigenen Wänden des Labyrinthes vollständiger, oben und unten aber sehr unvollkommen verdeckt und geschlossen; nach vorn und hinten stehen sie ganz offen; dagegen werden sie hier von den benachbarten Knochen, mit welchen das Siebbein sich verbindet, geschlossen: oberwärts stossen sie nämlich mit den Zellen am medialen Rande der Pars orbitalis oss. frontis zusammen; hinterwärts mit dem Körper und den Cornua sphenoidalia des Keilbeines, und dem Processus orbitalis des Gaumenbeines; vorn mit der Pars nasalis oss. frontis, dem Oberkiefer- und Thränenbein. (Sog. Cellulae sphenoidales, palatinae, frontales, maxillares, lacrymales oss. ethmoidei s. Fig. 14. S. 39). — Die *äussere* Wand des Labyrinthes ist ein länglich viereckiges, glattes, dünnes Blatt, *Lamina papyracea* (Fig. 14. Nr. *6*), welches die Cellulae ethmoidales mediae und posteriores von Aussen deckt; dieses verbindet sich durch seine Ränder hinterwärts mit dem Keilbeinkörper, oberwärts mit dem lateralen Saume des medialen Randes der Pars orbitalis oss. frontis, wobei es durch zwei flache Einschnitte an der Bildung der Foramina ethmoidea Theil nimmt (S. 37); nach vorn mit dem Thränenbein, nach unten mit dem Oberkiefer- und Gaumenbein. — Die *innere* Wand des Labyrinthes, *Lamina concharum,* welche medianwärts alle Zellen schliesst, ist senkrecht gerichtet, parallel der Lamina perpendicularis und 2 bis 5 mm von ihr entfernt: dünn, rauh, voll kleiner Kanäle und Löcher; sie theilt sich nach hinten in zwei über einander liegende, von vorn nach hinten sich erstreckende, gebogene Blätter, die *Muscheln, Conchae* [2]). Das obere dieser Blätter, *Concha superior* [3]), obere Muschel, ist kürzer und schmaler; das untere, *Concha media,* mittlere Muschel (Fig. 14. Nr. *9*. — Fig. 18. Nr. *14*. S. 48) ist länger, breiter, stärker gebogen; beide sind von lockerem schwammigen Bau, löcherig (Fig. 18. Nr. *14*. S. 48), lateralwärts concav, medianwärts gegen die Lamina perpendicularis hin convex; und ihr freier Rand, welcher bei der Concha media (Fig. 28. Nr. *10*. S. 63) dick ist, nach unten gerichtet. Eine längliche Vertiefung im hinteren Theile der Lamina concharum, etwas unterhalb der Mitte ihrer Höhe, trennt beide Muscheln und führt unterhalb der oberen Muschel zu den Cellulae ethmoidales mediae und posteriores; die längliche Höhlung unter der Concha media aber zu einem gebogenen Gange, welcher durch die Cellulae ethmoidales anteriores herabsteigt, und in welchen letztere und der Sinus frontalis sich öffnen. — Nicht selten

1) *Septula.* 2) s. *Ossa turbinata.* — 3) s. *Morgagniana.*

findet sich über der Concha superior noch ein kleines freies Knochenblatt, Concha Santoriniana, von jener durch einen kleinen Einschnitt getrennt. — Von den Scheidewänden der Cellulae ethmoidales anteriores, lateralwärts vom vorderen Ende der Concha media, ragt ein dünnes gezacktes Knochenblatt, *Processus uncinatus*[1]), s. uncinatus major[2]) herab, welches nach hinten und noch tiefer abwärts, als der untere Rand der mittleren Muschel sich erstreckt (Fig. 14. Nr. 7. S. 39).

# Gesichtsknochen. Ossa faciei.

Von den 15 Gesichtsknochen gehören zum Oberkiefer 6 Knochenpaare, nämlich die Ossa maxillaria superiora, palatina, zygomatica, nasi, lacrymalia und Conchae inferiores; und ein unpaarer Knochen, Vomer; alle diese hängen unter einander und mit den Schädelknochen unbeweglich durch Suturen oder Harmonieen zusammen. Der Unterkiefer, Maxilla inferior, und das Zungenbein, Os hyoideum, sind zwei unpaare bewegliche Knochen. — Die Gesichtsknochen bilden, grösstentheils im Verein mit den Schädelknochen, die knöcherne Grundlage der Augenhöhlen, der Nasen- und Mundhöhle, die Schläfengruben und die Fossae sphenomaxillares und pterygopalatinae.

## Ossa maxillaria superiora, Oberkieferbeine,

sind die beiden grössten, in der Mitte des Oberkiefers und nach vorn liegenden Knochen[3]), an welche die übrigen Knochen des Oberkiefers sich anlegen. Ein jeder besteht aus einem mittleren Theil oder Körper, und aus vier Fortsätzen, Processus nasalis, zygomaticus, alveolaris und palatinus; von denen erstere beide von dem oberen Theil des Körpers, letztere beide von dem unteren ausgehen.

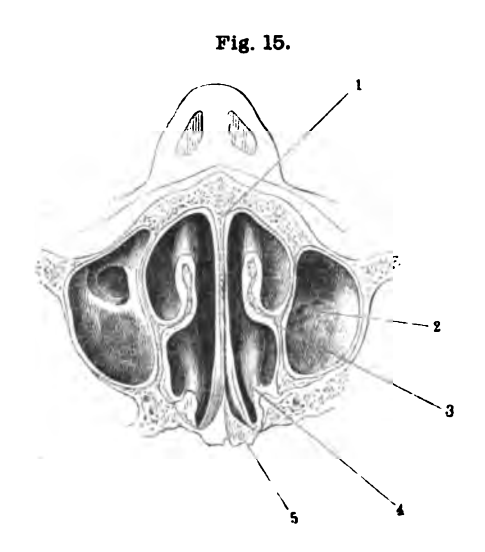
1. Das *Corpus* oder der Körper hat die Gestalt eines Keiles, dessen breiter Theil nach hinten und lateralwärts, der scharfe Rand nach vorn liegt. *1*) Seine obere Fläche, *Superficies orbitalis* s. Planum orbitale, ist dreieckig, von hinten schräg nach vorn und lateralwärts herabsteigend, und bildet den Boden der Augenhöhle. Der vordere Theil ihres medialen längsten und leicht gezackten Randes verbindet sich mit dem Thränenbein, der hintere Theil desselben mit dem unteren Rande der Lamina papyracea; an der Vereinigungsstelle der beiden Theile entsteht ein stumpfer Winkel, *Angulus ethmolacrymalis*. Der vordere Rand liegt mit seinem medialen Dritttheil frei und bildet hier eine Strecke des abgerundeten unteren Augenhöhlenrandes, *Margo infraorbitalis;* lateralwärts ist er breiter und gezackt und mit dem Wangenbein verbunden. Der laterale Rand ist, mit Ausnahme seines hinteren, mit dem Gaumenbeine verbundenen Endes, welches eine dreiseitige gezackte Fläche (Trigonum palatinum) bildet, frei und abgerundet, läuft schräg nach hinten, beinahe parallel mit dem unteren Rande der Superficies orbitalis alae magnae oss. sphenoidei, und bildet mit diesem die Keilbeinkieferspalte, *Fissura orbitalis inferior* s. sphenomaxillaris. Unter der Superficies orbitalis läuft der Augenhöhlenkanal, *Canalis infraorbitalis,* von hinten nach vorn; dieser beginnt am lateralen Rande, also in der Fissura orbitalis inferior, als ein knöcherner Halbkanal[4]), welcher aber oberwärts

---

1) s. *hamatus*. — 2) Ein *Processus uncinatus minor* kommt als Variet. vor. — 3) *Ossa maxillae* s. *Maxillae superiores*. — 4) *Sulcus infraorbitalis*.

durch Bandmasse und Beinhaut geschlossen wird. Am vorderen Ende desselben und zwar medianwärts neben dem letzteren erstreckt sich ein kleiner zackiger (nach Absägen des Processus zygomaticus sichtbarer) Fortsatz, *Processus occultus,* des lateralwärts vom Canalis infraorbitalis gelegenen Theiles der die Superficies orbitalis bildenden Knochenplatte zwischen die an dieser Stelle von der Superficies facialis gebildeten beiden Lamellen hinein, von welchen er gänzlich bedeckt wird und mit denen er durch Naht resp. Gomphosis (S. 17) verbunden ist. 2) Die hintere Fläche ist rauh und gewölbt, bildet das *Tuber maxillare,* in welchem sich zwei bis drei kleine Löcher, *Foramina maxillaria superiora,* finden. *3*) Die gewölbte äussere Fläche, *Superficies facialis,* fliesst hinterwärts mit dem Tuber maxillare zusammen, und endigt vorn mit einem scharfen Rande; man bemerkt an ihr das Unteraugenhöhlenloch, *Foramen infraorbitale*, welches den Ausgang des Canalis infraorbitalis darstellt; und unter diesem Loch eine Grube, *Fossa maxillaris*[1]). Zwischen den Tafeln dieser Fläche laufen enge Kanäle oder Halbkanäle, *Canales alveolares posteriores*, *medius* und *anterior*, welche von den Foramina maxillaria superiora und dem Canalis infraorbitalis herabsteigen und durch Spaltung in kleinere Kanäle und Zusammenfliessen derselben ein Netz von Kanälchen bilden, welches in der Gegend des medialen Umfanges der Fossa maxillaris eine erweiterte Stelle, eine kleine sehr abgeplattete Höhle, enthält. *4*) Die innere, theils ebene, theils schwach concave Fläche, *Superficies nasalis*, der Seitenwand der Nasenhöhle angehörend, hat eine grosse unregelmässige Oeffnung[2]) (Fig. 15. Nr. 2), welche in die weite Oberkieferhöhle, *Sinus maxillaris* s. Antrum Highmori, führt; diese Höhle (Fig. 28. Nr. 7. S. 63) nimmt hauptsächlich das Tuber maxillare und den Proc. zygomaticus ein, wird lateralwärts von der Superficies facialis, hinten vom Tuber maxillare, oben von der Superficies orbitalis, unten von den Proc. alveolaris und palatinus umschlossen, und ist zuweilen durch eine Scheidewand getheilt. Vor jener Oeffnung steigt ein weiter Halbkanal, *Sulcus lacrymalis,* herab, der von dem Eingange in den Sinus maxillaris durch ein leicht gekrümmtes, vorspringendes Knochenplättchen, *Lunula lacrymalis*, getrennt wird; und noch weiter nach vorn läuft eine erhabene Linie, *Crista turbinalis*, in querer Richtung. *5*) Die untere Fläche ist mit den Proc. palatinus und alveolaris verschmolzen.

**Fig. 15.**




Horizontalschnitt der Nasenhöhle, resp. näherungsweise horizontaler, doch schräg nach hinten aufsteigender Durchschnitt des Kopfes von der Spina nasalis anterior nach der unteren Fläche der Alae vomeris geführt. Obere Kopfhälfte von unten gesehen. V. 1/2. *1* Septum narium. 2 Ovale in die Nasenhöhle führende Oeffnung im linken Sinus maxillaris. *3* Untere Muschel schräg durchschnitten. *4* Mittlere Muschel. *5* Ala vomeris.

2. *Processus nasalis*[3]), Nasenfortsatz, ragt etwas medianwärts gerichtet vor der Superficies orbitalis in die Höhe, ist platt; sein oberes schmaleres

1) s. *canina.* — 2) *Hiatus maxillaris.* — 3) s. *frontalis.*

gezacktes Ende legt sich an die Ala spinae nasalis und den lateralen Theil der Incisura nasalis oss. frontis. Die äussere Fläche ist glatt, enthält mehrere Foramina nutritia und öfters eine feine Längenfurche, Sutura longitudinalis imperfecta; die innere Fläche legt sich oberwärts an den vorderen Theil des Labyrinthes und deckt einige Cellulae ethmoidales anteriores; weiter abwärts zeigt sich an ihr eine quere Linie, *Crista ethmoidalis* [1]), an welche das vordere Ende der Lamina concharum sich befestigt. Der vordere Rand ist dünn und uneben; der hintere [2]) breit und gänzlich von einer breiten tiefen Furche, *Sulcus lacrymalis*, ausgehöhlt, welche etwas lateralwärts und nach hinten gebogen zur Superficies nasalis herabsteigt, an welcher die Fortsetzung dieser Furche sich findet; der mediale scharfe Rand dieses Sulcus wird *Crista lacrymalis* [3]) genannt. — S. a. S. 47.

3. *Processus zygomaticus* [4]), Jochfortsatz, ragt zwischen den Superficies orbitalis und facialis lateralwärts hervor; ist kurz und dick, dreiseitig, hohl indem er die Wände des Sinus maxillaris bilden hilft; und endigt mit einer dreieckigen stark gezackten Fläche, Tuberositas zygomatica, deren bedeutendste nach hinten gerichtete Hervorragung, *Spina zygomatica,* den lateralen Rand der Fissura orbitalis inferior bildet.

4. *Processus alveolaris* [5]), Zahnfächerfortsatz, steigt vom Körper herab und bildet den untersten Theil des Knochens; ist länglich platt, aber dick, gebogen, nach aussen convex, nach innen concav. Sein unterer breiter freier Rand, *Limbus alveolaris* [6]), ist mit acht tiefen Zahnfächern, *Alveoli*, versehen, welche durch Scheidewände von einander getrennt sind, eine weite nach unten gerichtete Oeffnung haben und gegen ihren Boden sich verengern; und von vorn nach hinten abgezählt werden. Der Boden der drei ersten Zahnfächer ist ein einfaches Grübchen; der vierte und fünfte Alveolus haben gewöhnlich zwei, der sechste bis achte drei bis vier Grübchen in ihrem Boden. Jedes Grübchen ist mit einem engen Loche versehen: der Mündung eines der von den Canales alveolares ausgehenden Kanälchen. Der dritte Alveolus ist der tiefste, der sechste gewöhnlich der weiteste; die Böden des vierten bis achten liegen unmittelbar unter dem Sinus maxillaris, nur durch ein sehr dünnes, zuweilen fehlendes Knochenblatt von ihm geschieden. Die äussere Fläche des Proc. alveolaris zeigt längliche Erhabenheiten, *Juga alveolaria*, welche die Zahnfächer bezeichnen; die innere ist rauh; beide sind mit vielen kleinen Löchern versehen. Das hintere Ende des Proc. alveolaris fliesst mit dem Tuber maxillare zusammen; das vordere Ende desselben, die *Pars incisiva* s. Os intermaxillare [7]), welche die beiden vordersten Alveolen enthält, ist hinterwärts durch eine, am vorderen Theile des harten Gaumens meistens bemerkbare, enge Querspalte, *Fissura incisiva* [8]), von dem vorderen Ende des Processus palatinus unvollständig getrennt; medianwärts endigt sie mit einem sehr breiten, aufgebogenen, gezackten Rande, welcher mit der Pars incisiva des anderen Oberkieferbeines sich vereinigt. Dieser Rand läuft nach oben in einen scharfen Kamm, *Crista nasalis* [9]), und nach vorn in einen spitzen Stachel, *Spina nasalis* [10]) (Fig. 29. Nr. *18*. S. 63), aus; lateralwärts von diesen Theilen bildet die Pars incisiva den unteren Rand der vorderen Oeffnung (Apertura pyriformis) und den vorderen Theil des Bodens der Nasenhöhle; hier findet sich neben der Crista nasalis ein Loch, welches in eine Furche am inneren Rande der Pars incisiva übergeht. Durch die Vereinigung der Partes incisivae des rechten und linken Oberkieferbeines

---

1) s. *turbinalis superior* s. *transversa*. — 2) *Margo lacrymalis*. — 3) s. *lacrymalis anterior*. — 4) s. *zygomatico-orbitalis* s. *malaris*. — 5) s. *dentalis*. Zahnzellenfortsatz. — 6) s. *Margo dentalis*. — 7) s. *Os incisivum* s. *praemaxillare*. — 8) s. *Sutura incisiva*. — 9) s. *Semicrista incisiva*. — 10) s. *nasalis anterior*.

bildet sich aus jenen Furchen ein unpaarer, 11 mm langer Kanal, *Canalis incisivus* (Fig. 29. Nr. *17*. S. 63), welcher an seinem oberen Ende einen doppelten Eingang hat, schräg nach vorn herabsteigt und hinter den ersten Alveoli beider Oberkieferbeine mit einer weiten Mündung, *Foramen incisivum*[1]), sich öffnet.

5. *Processus palatinus,* Gaumenfortsatz, ist platt und ungleichseitig viereckig, hinten breiter als vorn, ragt horizontal medianwärts; sein vorderes Ende ist mit dem Proc. alveolaris theils verschmolzen, theils durch die Fissura incisiva von demselben geschieden; sein lateraler Rand mit der Superficies nasalis des Körpers verschmolzen. Die obere Fläche, Nasenfläche, ist glatt und concav; die untere, concave, aber sehr rauhe Gaumenfläche geht allmälig in die innere Fläche des Proc. alveolaris über. Der hintere leicht gezackte Rand ist kurz; der mediale länger, mit zahlreichen kleinen Zacken besetzt, und sehr breit, indem er nach oben in einen scharfen Kamm, *Crista nasalis,* ausläuft, welche in die Crista nasalis der Pars incisiva sich fortsetzt. Da die Fissura incisiva durch den Canalis incisivus geht, so bildet dieser Rand vermittelst einer seichten Furche den hinteren Umfang des Canalis incisivus.

Beide Oberkieferbeine werden mit einander vereinigt: indem die gezackten medialen Ränder der Partes incisivae processuum alveolarium und der Proc. palatini zur Bildung der Gaumennaht, *Sutura palatina,* in einander greifen, wobei ihre Spinae und Cristae zu einer unpaaren Spina nasalis und Crista nasalis, und ihre Rinnen zum Canalis incisivus zusammenstossen.

Der Oberkiefer entsteht beim Fötus aus mehreren (fünf nach Béclard[2]) getrennten Ossificationspunkten und fängt bereits in der 6ten oder 7ten Woche der Schwangerschaft an zu verknöchern. Bis in den 4ten Monat stellt die Pars incisiva einen besonderen Knochen, *Os intermaxillare* (Variet.), dar, welches Verhältniss von Spigel[3]) und Goethe[4]) entdeckt worden ist.

## Ossa palatina, Gaumenbeine,

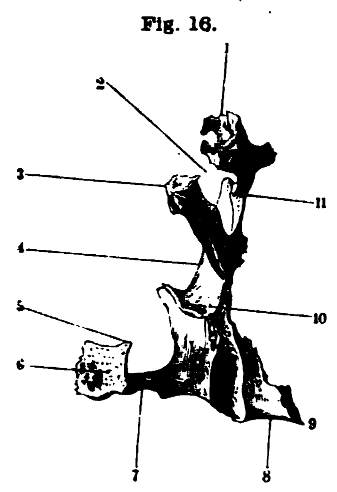
(Fig. 16), sind grösstentheils platte und zarte Knochen, welche hinter den Oberkieferbeinen und vor den Proc. pterygoidei oss. sphenoidei liegen. Ein jedes zerfällt in die Pars palatina und Pars nasalis.

1. *Pars palatina*[5]), der Gaumentheil (Fig. 16. Nr. 7), ist dem Proc. palatinus des Oberkieferbeines, hinter welchem er liegt, sehr ähnlich. Seine obere Nasenfläche ist glatt und ausgehöhlt, die untere Gaumenfläche rauh; der vordere Rand ist gezackt, und verbindet sich mit dem hinteren Rande des Proc. palatinus oss. maxillaris superioris (Sutura palatina transversa); der hintere Rand ist dünn und glatt; der mediale sehr breite und zackige Rand stösst mit demselben Rande des anderen Gaumenbeines zusammen; wodurch das hintere Ende der Sutura palatina und der Crista nasalis, welche nach hinten in die *Spina palatina*[6]) (Fig. 16. Nr. *5*) ausläuft, gebildet, und das eine Gaumenbein mit dem andern verbunden wird; der laterale Rand geht unter einem rechten Winkel in die Pars nasalis über. Vom hinteren Ende des lateralen Randes ragt der Pyramidenfortsatz, *Processus pyramidalis* (Fig. 16. Nr. *9*), lateralwärts und nach hinten; dieser ist dreiseitig und der dickste Theil des Knochens; seine hintere Fläche liegt zwischen den Laminae proc. pterygoidei, füllt die Fissura pterygoidea aus, und hilft die Fossa pterygoidea bilden; die laterale Fläche legt sich an die mediale Fläche des Oberkieferbeines oberhalb des achten Alveolus; die untere freie nach dem

[1]) s. *palatinum anterius*. — [2]) Nouveau Journal de médecine. T. V. u. VIII. Meckel's deutsches Archiv für Physiologie. 1820. Bd. VI. S. 432. — [3]) De formatione foetus. 1651. — [4]) Ueber den Zwischenkiefer des Menschen und der Thiere. 1786. — [5]) s. *horizontalis*. Horizontaler Theil. — [6]) s. *nasalis posterior*.

Gaumen gerichtete Fläche zeigt drei Löcher, *Foramina palatina posteriora*, — Ausgänge kurzer, den Proc. pyramidalis durchbohrender Kanäle, *Canales palatini* [1]), von welchen der *vordere* weiteste (sog. Foramen pterygopalatinum) oft vom Oberkieferbein mit gebildet wird und in einen nach vorn verlaufenden Sulcus an der unteren Fläche des Proc. palatinus oss. maxillaris superioris übergeht; der *hintere mediale* den Proc. pyramidalis senkrecht durchbohrt, und der *hintere laterale* engste zuweilen fehlt.

Fig. 16.




Rechtes Os palatinum von hinten und ein wenig schräg von seiner medialen Seite her gesehen. N. Gr. *1* Processus orbitalis. *2* Incisura spheno-palatina. *3* Processus sphenoidalis. *4* Pars nasalis. *5* Spina palatina. *6* Medialer Rand der Pars palatina in Verkürzung gesehen. *7* Pars palatina. *8* Glatte Rinne des Processus pyramidalis, welche zur Bildung der Fossa pterygoidea beiträgt. *9* Processus pyramidalis. *10* Crista turbinalis. *11* Crista ethmoidalis.

2. *Pars nasalis* [2]), der Nasentheil (Fig. 16. Nr. *4*), ist ein dünnes Knochenblatt, welches von dem lateralen Rande der Pars palatina an senkrecht in die Höhe steigt und den hinteren Theil der Seitenwand der Nasenhöhle bildet. Seine mediale Fläche ist mit zwei querlaufenden scharfen Linien versehen; die untere ist die *Crista turbinalis* [3]) (Fig. 16. Nr. *10*), die obere kürzere die *Crista ethmoidalis* [4]) (Fig. 16. Nr. *11*); an letztere legt sich das hintere Ende der Concha media, an erstere die Concha inferior. Die laterale Fläche liegt grösstentheils sehr genau an der Superficies nasalis oss. maxillaris superioris, und verengert von hinten her die Oeffnung des Sinus maxillaris, öfters vermittelst einer platten, nach vorn gerichteten Zacke (sog. Processus nasalis); nur nach hinten bleibt an dieser Fläche eine glatte, von oben nach unten und vorn, gegen den Proc. pyramidalis hinlaufende Furche frei, *Sulcus pterygopalatinus*; dieser Sulcus liegt nahe am hinteren Rande der Pars nasalis, welcher mit der vorderen Fläche des Proc. pterygoideus sich verbindet, so dass die Sulci pterygopalatini des Gaumenbeines und des Proc. pterygoideus mit einander, und mit dem hinteren medialen Winkel des Corpus oss. maxillaris superioris, zusammenstossen. Auf diese Weise wird der Flügelgaumenkanal, *Canalis pterygopalatinus*, gebildet, welcher in seinem oberen Theile lateralwärts offen und nur durch Periost verschlossen ist, unterwärts in die Canales palatini des Proc. pyramidalis sich fortsetzt, und durch die Foramina palatina posteriora ausmündet; im Allgemeinen eine Richtung von oben nach unten und vorn hat, mit Einschluss der Länge der Canales palatini 23 mm lang und ziemlich weit ist. — Am oberen Ende der Pars nasalis ragen zwei durch einen tiefen Einschnitt getrennte Fortsätze hervor. Der vordere grössere ist der *Processus orbitalis* (Fig. 16. Nr. *1*); er ruht auf einem dünneren Halse; seine mediale Fläche ist zu einem oder zwei Räumen ausgehöhlt, und stösst mit den Cellulae ethmoidales posteriores, dieselben verschliessend, zusammen; die laterale Fläche ist glatt, und bildet den hinteren Theil des Bodens und der medialen Wand der Augenhöhle; seine Ränder legen sich vorn an die Superficies orbitalis oss. maxillaris superioris und an

1) *s. palatini posteriores.* — 2) *s. adscendens s. perpendicularis.* Aufsteigender Theil. — 3) *s. turbinalis inferior.* — 4) *s. turbinalis superior.*

die Lamina papyracea oss. ethmoidei, hinten aber an die vordere Fläche des Keilbeinkörpers. Der hintere Fortsatz, *Processus sphenoidalis* (Fig. 16. Nr. 3. S. 45) ein dünnes gekrümmtes Knochenblättchen, legt sich an die untere und vordere Fläche des Keilbeinkörpers und an das Cornu sphenoidale, und verengert von unten her die Oeffnung des Sinus sphenoidalis. Der Einschnitt zwischen beiden, Incisura sphenopalatina [1]), wird oberwärts durch das Cornu sphenoidale geschlossen, und dadurch zu einem ansehnlichen ovalen Loche, *Foramen sphenopalatinum.*

## Ossa zygomatica, Jochbeine,

oder Wangenbeine [2]); platte starke Knochen, liegen am lateralen und oberen Theile des Gesichtes, und bestimmen die Gestalt der Wangen. Ein jedes besteht aus zwei platten Knochenstücken, der *Pars orbitalis* und *Pars facialis* [3]), welche vorn durch einen abgerundeten concaven Rand, *Margo orbitalis,* mit einander verbunden sind, und hinten durch eine gemeinschaftliche concave Fläche, *Superficies temporalis,* zusammenfliessen. Der ganze Knochen wird von einem doppelten engen Kanal, *Canalis zygomaticus* [4]), durchbohrt. — Die Pars orbitalis, Augenhöhlenstück, ist dreieckig, medianwärts und nach hinten gerichtet, bildet den vorderen Theil der lateralen Wand der Augenhöhle, und verbindet sich durch gezackte Ränder mit der Pars orbitalis ossis frontis und der Superficies orbitalis alae magnae oss. sphenoidei, nimmt auch häufig an der lateralen Begrenzung der Fissura orbitalis inferior Theil. Auf ihrer der Augenhöhle zugewandten Fläche, Superficies orbitalis, zeigt sich der einfache oder doppelte Eingang des Canalis zygomaticus, *Foramen zygomaticum orbitale* [5]). — Die Pars facialis, Wangenstück, ist viereckig; ihr unterer Rand [6]) ist rauh; auf ihrer lateralen vorderen schwach convexen Fläche, Superficies facialis, zeigt sich ein kleines Loch, *Foramen zygomaticum faciale* [7]): ein Ausgang des Canalis zygomaticus. — Die Superficies temporalis bildet die vordere Wand der Schläfengrube; auf ihr befindet sich ein zweiter Ausgang des Canalis zygomaticus, *Foramen zygomaticum temporale* [8]). — Drei gezackte Fortsätze gehen vom Wangenbein aus; der obere Stirnfortsatz, *Processus frontalis*, ist das obere Ende des Margo orbitalis, vereinigt sich mit dem Processus zygomaticus oss. frontis. Der untere vordere Kieferfortsatz, *Processus maxillaris,* ist das untere Ende des Margo orbitalis, und verbindet sich, nebst einer dreieckigen gezackten, hinter und über ihm liegenden, an die Superficies temporalis grenzenden Fläche, mit dem Processus zygomaticus des Oberkieferbeines. Der laterale Schläfenfortsatz, *Processus temporalis,* geht aus dem hinteren Rande [9]) der Pars facialis hervor, ist die hintere laterale Ecke der letzteren, und vereinigt sich mit dem Processus zygomaticus oss. temporum, wodurch der starke Jochbogen, *Arcus zygomaticus* [10]) (Fig. 11. S. 32) erwächst; welcher von vorn nach hinten und lateralwärts gerichtet, und an seinem vorderen, von der Pars facialis oss. zygomatici gebildeten Theile beträchtlich breiter und stärker ist, als an dem hinteren, vom Processus zygomaticus oss. temporum gebildeten Theile.

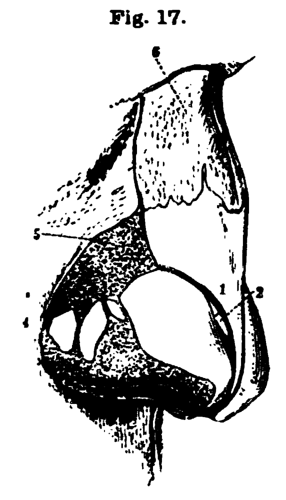
Indem der *Arcus zygomaticus,* von der Pars squamosa oss. temporum ausgehend, nach aussen convex wird und nach vorn verläuft, wendet zugleich seine ursprünglich nach oben gerichtete Fläche sich medianwärts. An dieser Stelle ist der Jochbogen nur 4—6 mm hoch. Mit der lateralen Wand der Orbita bildet der Arcus einen Winkel, der etwas kleiner ist als ein rechter.

1) s. *palatina.* — 2) *Ossa jugalia* s. *malaria.* — 3) s. *malaris.* — 4) s. *Canales zygomatico-facialis* und *zygomatico-temporalis.* — 5) s. *superius* s. *internum.* — 6) *Margo buccalis.* — 7) s. *anterius* s. *externum.* — 8) s. *posterius* s. *internum.* — 9) *Margo temporalis.* — 10) s. *Jugum.*

## Ossa nasi, Nasenbeine,

kleine aber starke, länglich viereckige Knochen[1] (Fig. 17. Nr. *6*), die an ihrem oberen Ende dicker und schmaler, am unteren breiter und dünner sind; liegen in der Mitte des Gesichtes unterhalb der Stirn, und bilden die Nasenwurzel und den oberen Theil des Nasenrücken. Durch den medialen Rand, welcher oberwärts sehr breit ist, vereinigen sich beide Nasenbeine mit einander und zu einer unpaaren in der Mitte ihrer Länge nach hinten vorspringenden Kante[2]). Durch den lateralen Rand verbinden sie sich mit dem vorderen Rande des Processus nasalis des Oberkieferbeines; das obere Ende ist eine kleine viereckige zackige Fläche, welche in die gezackte Incisura nasalis der Pars nasalis oss. frontis eingreift (Sutura nasofrontalis); der untere dünne scharfe gezackte Rand vereinigt sich mit den Knorpeln (Fig. 17. Nr. *1*) der äusseren Nase. Die vordere Fläche ist glatt und leicht convex; die hintere ruht oberwärts und neben ihrem medialen Rande auf der Ala spinae nasalis oss. frontis, so dass beide Nasenbeine die Spina nasalis des Stirnbeines zwischen sich einschliessen und verdecken; weiter abwärts liegt die hintere Fläche frei und enthält enge Rinnen, von denen die beträchtlichste als *Sulcus ethmoidalis* bezeichnet wird. Das Nasenbein wird häufig von einem oder mehreren kleinen Löchern, Foramina nasalia, durchbohrt.

Fig. 17.




Nasenknorpel halb im Profil und etwas von unten gesehen. N. Gr. *1* Cartilago nasi lateralis dextra. *2* Cartilagines nasi sesamoideae. *3* Linke Cartilago alae nasi major. *4* Drei Cartilagines alae nasi minores. *5* Knochenrand der Apertura pyriformis. *6* Rechtes Os nasi.

## Ossa lacrymalia, Thränenbeine,

Nagelbeine[3]), die kleinsten Gesichtsknochen, von der Grösse eines Fingernagels; länglich viereckig (Fig. 29. Nr. *21*. S. 63), platt und dünn; bilden den vorderen Theil der medialen Wand der Augenhöhle. Der obere Rand des Thränenbeines verbindet sich mit dem medialen Rande der Pars orbitalis oss. frontis; der hintere Rand mit dem vorderen der Lamina papyracea oss. ethmoidei; der untere Rand mit dem medialen der Superficies orbitalis des Oberkieferbeines und, indem er oft weit herabsteigt, mit dem Processus lacrymalis conchae inferioris; der vordere Rand mit der Crista lacrymalis am hinteren Rande des Processus nasalis des Oberkieferbeines. Die innere etwas vertiefte Fläche des Thränenbeines legt sich an den vorderen Theil des Labyrinthes, und deckt von aussen die Cellulae ethmoidales anteriores; die äussere Fläche wird in zwei ungleiche Hälften getheilt durch einen von oben nach unten laufenden Kamm, *Crista lacrymalis*[4]), dessen unteres gebogenes Ende, *Hamulus lacrymalis*[5]), in den tief eingeschnittenen Winkel[6]) zwischen dem Processus nasalis und der Superficies orbitalis des Oberkieferbeines sich befestigt. Die hintere Hälfte der äusseren Fläche ist glatt; die kleinere Hälfte vor der Crista lacrymalis ist zu einer flachen breiten Rinne, *Sulcus lacrymalis*, ausgehöhlt; diese stösst mit dem Sulcus lacrymalis am Processus nasalis des

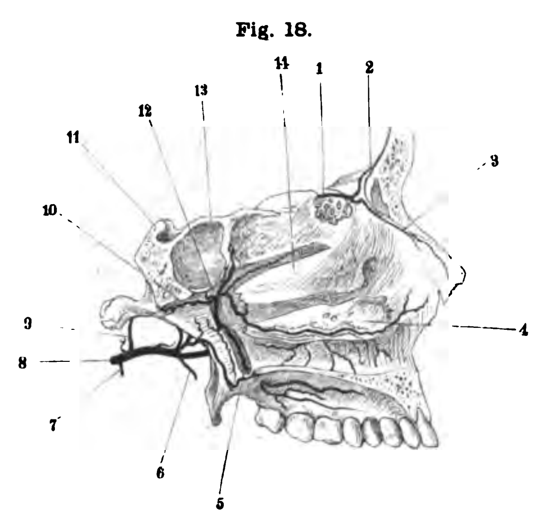
1) *Ossa nasalia.* — 2) *Crista nasalis.* — 3) *Ossa unguis.* — 4) s. *lacrymalis posterior.* — 5) s. *Processus uncinatus.* — 6) *Incisura lacrymalis.*

Oberkieferbeines zusammen, und bildet mit ihm die längliche Thränensackgrube, *Fossa lacrymalis*, welche unten in den weiten kurzen Canalis nasolacrymalis (S. 63) übergeht.

## Conchae inferiores, untere Muscheln,

untere gewundene oder schwammige Knochen[1]), sind länglich platt, hinten schmaler als vorn (Fig. 18. Nr. *4*) muschelförmig gebogen, von lockerem schwammigen Bau und voll kleiner Löcher; liegen an der Seitenwand der Nasenhöhle (Fig. 28. Nr. *9*. S. 63). Die mediale Fläche ist convex gegen die Nasenscheidewand, die laterale concav gegen die Superficies nasalis des Oberkieferbeines und Pars nasalis des Gaumenbeines gerichtet. Der untere breite Rand hängt frei herab (Fig. 15. Nr. *3*. S. 42), der obere Rand ist vorn und hinten an die Crista turbinalis des Oberkiefer- und Gaumenbeines geheftet; von dem mittleren Theile desselben gehen aber drei dünne platte Fortsätze aus: 1) *Processus maxillaris* biegt sich nach unten, legt sich an die Superficies nasalis des Oberkieferbeines, längs des unteren Umfanges der Oeffnung des Sinus maxillaris, und verengert diese Oeffnung; 2) *Processus ethmoidalis* steigt in die Höhe und verbindet sich mit dem Processus uncinatus des Siebbeines; 3) *Processus lacrymalis*[2]), steigt nach vorn bis zum unteren Rande des Thränenbeines in die Höhe, legt sich von medianwärts und hinten her an den Sulcus lacrymalis des Processus nasalis oss. maxillaris superioris, und hilft dadurch den Canalis nasolacrymalis bilden.

Fig. 18.




Sagittalschnitt des Kopfes mit injicirten Arterien (s. Angiol.). V. 1/2. *4* Concha inferior. *11* Dorsum sellae oss. sphenoidei. *13* Sinus sphenoidalis. *14* Concha media.

## Vomer, Pflugscharbein.

Ein platter rautenförmiger Knochen, liegt senkrecht in der Medianebene der Nasenhöhle, jedoch meistens nach einer Seite hin etwas ausgebogen, und bildet den unteren hinteren Theil der Nasenscheidewand. Sein oberer kürzester und breitester Rand spaltet sich in zwei Blätter, *Alae vomeris* (Fig. 15. Nr. *5*, S. 42), welche an die Processus ad vomerem der Processus pterygoidei und die Processus sphenoidales der Ossa palatina sich schliessen, und eine längliche Vertiefung, *Incisura vomeris*, zwischen sich lassen, in welche das Rostrum sphenoidale sich legt. Der hintere Rand ist kurz, dünn und glatt und steht frei; der vordere ist rauh und zu einer Rinne ausgehöhlt, und verbindet sich hinterwärts mit dem unteren Rande der Lamina perpendicularis des Siebbeines, vorn mit dem Knorpel der Nasenscheidewand. Der untere gezackte scharfe Rand ruht auf der Crista nasalis der Oberkiefer- und Gaumenbeine.

1) *Ossa turbinata inferiora*. Muschelbeine. — 2) s. *nasalis*.

## Maxilla inferior, Unterkiefer,

s. Mandibula[1]), ist der grösste Knochen des Gesichts, bildet das untere Drittheil desselben; von dichter fester Textur, besteht aus einem bogenförmigen mittleren Theile, *Corpus*, und zwei platten, von den Enden des Corpus in die Höhe steigenden Stücken, *Rami*.

1. Der Körper ist von der Mitte an auf jeder Seite nach hinten gebogen, wird unterwärts von einem breiten abgerundeten Rande, *Basis*, begrenzt, oberwärts aber von dem schmaleren Zahnfächerrande, *Limbus alveolaris*; dieser ist mit sechszehn *Alveoli* versehen, welche, von der Mitte an gezählt, an beiden Seiten einander völlig gleich, und denen des Oberkiefers, hinsichtlich der Anordnung, Gestalt und Tiefe, höchst ähnlich sind. Unter dem Limbus alveolaris zeigen sich an der äusseren Fläche die den Zahnfächern entsprechenden *Juga alveolaria*. Zwischen den am meisten medianwärts gelegenen Juga alveolaria beider Seiten verläuft eine senkrechte feine Furche, *Sulcus medianus* maxillae inferioris, herab. Wo sie endigt, ragt in der Mitte der äusseren Fläche eine längliche, unterwärts breitere Erhabenheit hervor, *Protuberantia mentalis*[2]), welche die knöcherne Grundlage des Kinnes ist. Ihre unteren lateralen Endigungen bilden jederseits eine flache rauhe Hervorragung, das sog. Tuberculum mentale. Neben der ersteren zeigt sich auf jeder Seite eine flache Grube *Fossa mentalis*[3]); weiter lateralwärts ein Loch, *Foramen mentale*[4]), das unter der Scheidewand des vierten und fünften Alveolus liegt, und eine erhabene Linie, *Linea obliqua externa*[5]), welche unterhalb des Foramen mentale anfängt und schräg gegen den Ramus nach oben und hinten läuft. — In der Mitte der hinteren oder inneren Fläche ragt ein einfacher oder doppelter kurzer Stachel hervor, *Spina mentalis*[6]), neben derselben findet sich auf jeder Seite eine längliche Vertiefung, unter welcher eine zur inneren Fläche des Ramus schräg aufsteigende Linie, *Linea obliqua interna*[7]), beginnt; unter dem vordersten Theil derselben liegt jederseits noch ein flaches rauhes Grübchen, die Fossa digastrica.

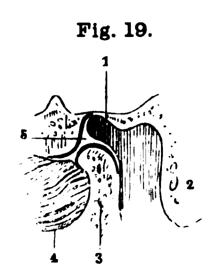
2. Die *Aeste*, Rami, steigen von den hinteren Enden des Körpers schräg nach hinten in die Höhe. Unterwärts ist jeder Ramus mit dem Körper verschmolzen; sein vorderer dünnerer Rand geht von der Linea obliqua externa und vom letzten Alveolus aus, sein hinterer längerer Rand aber von dem hinteren Ende der Basis, mit welchem er einen rauhen stumpfen Winkel, *Angulus maxillae inferioris*[8]), bildet. Vom oberen Ende des Ramus ragen zwei Fortsätze hervor, welche durch einen weiten Ausschnitt, *Incisura maxillae inferioris*[9]), von einander geschieden werden. Der vordere, *Processus coronoideus*[10]), ist eine platte stumpfe Zacke, an deren medialer Fläche die Linea obliqua interna endigt; lateralwärts neben derselben verläuft eine vom lateralen Rande des letzten Alveolus herkommende Crista buccinatoria. Der hintere Fortsatz, *Processus condyloideus*, Gelenkfortsatz, ist plattgedrückt, quer gerichtet; seine obere ungefähr halb-cylindrische Fläche überknorpelt; er ruht auf einem dünneren Halse, *Collum processus condyloidei*, auf dessen vorderer Fläche eine flache Grube, *Fovea processus condyloidei*, sich befindet. Die äussere Fläche des Ramus ist rauh; an der inneren zeigt sich unterhalb der Incisura semilunaris ein langgespaltenes Loch, *Foramen maxillare inferius*[11]), das medianwärts von einer kleinen Zacke, *Lingula mandibulae*, begrenzt wird

1) s. *Os maxillare inferius*. Unterkinnlade. — 2) s. *Crista mentalis externa* s. *Tuberculum mentale externum*. — 3) s. *Fossula mentalis* s. *Fovea parva*. — 4) s. *maxillare anterius*. — 5) s. *obliqua*. — 6) s. *mentalis interna*. — 7) s. *mylohyoidea*. — 8) s. *mandibulae*. — 9) s. *mandibulae* s. *semilunaris* s. *sigmoidea*. — 10) Krähenschnabelfortsatz, Kronenfortsatz. — 11) s. *posterius* s. *alveolare inferius* s. *mandibulare*.

und von dessen hinterem Umfange eine Furche, *Sulcus mylohyoideus*, gegen die innere Fläche des Körpers nach vorn herabsteigt. Das Foramen maxillare inferius führt in den Unterkieferkanal, *Canalis maxillaris*[1]); dieser an seinem Eingange bis 5 mm weite Kanal läuft nach vorn, nahe oberhalb der Basis, unter den Alveoli, der inneren Fläche des Körpers näher, als der äusseren; öffnet sich durch kleine Kanäle in die hinteren Alveoli und auf den Flächen des Limbus alveolaris; mündet durch das Foramen mentale nach aussen; setzt sich aber von hier aus, in mehrere engere Kanälchen gespalten, bis zu den vorderen Alveoli fort.

Der Sulcus medianus (S. 49) ist die Andeutung der Entstehung des Unterkiefers aus zwei Bogenhälften, welche erst während des ersten Lebensjahres mit einander verwachsen.

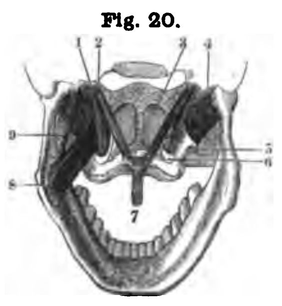
Fig. 19.




Linkes Kiefergelenk in Oeffnungsstellung. V. 1/2. *1* Fossa mandibularis oss. temporum. *2* Processus mastoideus. *3* Ramus maxillae inferioris am Uebergange in das Collum proc. condyloidei auf dem verticalen Durchschnitt. *4* M. pterygoideus externus, dessen oberste Fasern sich an den Meniscus interarticularis inseriren. *5* Meniscus interarticularis.

*Articulatio maxillaris, Kiefergelenk.* Der Unterkiefer verbindet sich jederseits mit dem Schläfenbein durch ein Doppelgelenk. Der Processus condyloideus jeder Seite ruht in der Fossa mandibularis; zwischen beiden Knochen liegt aber noch ein aus Bindegewebe zusammengesetzter *Meniscus interarticularis*[2]) (Fig. 19. Nr. *5*), eine Bandscheibe von der Gestalt einer ovalen biconcaven, an den Rändern dickeren Scheibe, welche oben und unten ausgehöhlt, jedoch in ihrem hinteren Theile überhaupt dicker und nach oben convex ist. Zwei Synovialkapseln, von denen die obere vom Umfange der Fossa mandibularis und des Tuberculum articulare herabkommt, die untere vom Collum proc. condyloidei (Fig. 19. Nr. *3*) heraufsteigt, verwachsen mit den Rändern und Flächen der Bandscheibe und der Gelenkknorpel, so dass das Kiefergelenk eine doppelte, obere und untere, durch die Bandscheibe getrennte Gelenkhöhle enthält. Die Synovialkapseln werden von einer unvollständigen Faserkapsel umgeben, welche nach vorn und medianwärts sehr schwach, hinten und lateralwärts aber stärker ist; das stärkste Bündel der Faserkapsel, welches von der Wurzel des Processus zygomaticus des Schläfenbeines zum Collum proc. condyloidei herabsteigt, wird *Ligamentum maxillare laterale*[3]) genannt. Das *Ligamentum maxillare mediale*[4]) entspringt von der Spina angularis oss. sphenoidei und vom Schläfenbein, indem seine Fasern aus der Fissura Glaseri heraustreten und heftet sich theils[5]) an das Collum processus condyloidei, theils[6]) an den Umfang des Foramen maxillare inferius, sowie dessen Lingula. Dieser letztere Theil (Fig. 20. Nr. *9*) erhält seine meisten Sehnenfasern von der Spina angularis, ist länglich viereckig platt, dünn und schlaff, steigt in einiger Entfernung vom Gelenk an der medialen Seite desselben herab, trägt aber wenig zur Befestigung der Knochen bei und hat keinen Einfluss auf den Gang des Gelenkes. —

Fig. 20.




Ansicht des Unterkiefers u. s. w. (s. Gaumen) von hinten. V. 1/4. *3* Rechte Choane. *4* M. pterygoideus externus. *5* Lamina lateralis des Processus pterygoideus. *8* M. pterygoideus internus. *9* Lig. maxillare mediale.

---

1) s. *mandibularis* s. *alveolaris inferior.* — 2) s. *Cartilago interarticularis.* — 3) s. *laterale externum* s. *externum* s. *accessorium laterale.* — 4) s. *laterale* s. *internum* s. *laterale internum* s. *accessorium mediale* s. *sphenomaxillare.* — 5) *Lig. laterale internum breve.* — 6) *Lig. laterale internum longum.*

Ein anderes, dünnes, schlaffes Band, *Ligamentum stylomaxillare* [1]), entspringt gemeinschaftlich mit dem Lig. stylohyoideum vom Processus styloideus und heftet sich als ein platter Streifen an den Angulus maxillae inferioris; es ist in die Fascia buccopharyngea eingewebt.

Das **Kiefergelenk** ist ein Doppelgelenk; es gleicht jederseits einem doppelten Ginglymus, dessen Beweglichkeit den Eindruck einer beschränkten Arthrodie macht. Das Gelenk gestattet eine freiere Bewegung des Unterkiefers nach abwärts (und aufwärts), eine beschränktere Verschiebung vorwärts, rückwärts und seitwärts und eine sehr geringe Drehung. Die Hauptdrehaxe geht durch die Processus condyloidei beider Seiten so hindurch, dass beide Processus annähernd als getrennte Stücke derselben Rolle eines Ginglymus-Gelenkes angesehen werden können. An vielen Schädeln convergiren die Axen nach hinten, indem sie einen nach vorn offenen, sehr stumpfen Winkel bilden. Der am Gelenk theilnehmende Umfang des Processus condyloideus (Fig. 19. Nr. *3*) entspricht einem Winkel von nicht ganz 90°; der Knorpelüberzug des Gelenkkopfes sowohl, als derjenige der Gelenkpfanne ist mit einer dünnen (0,2 resp. 0,3 mm) Bindegewebslage (I, 76) überzogen, welche sich nach hinten auf den nicht überknorpelten hinteren Theil des Processus condyloideus, sowie die Fossa mandibularis oss. temporum fortsetzt.

Während der Ruhe steht der hintere Rand des Ramus maxillae inferioris fast senkrecht gerichtet; der Processus condyloideus liegt in der Fossa mandibularis und der Meniscus auf der vorderen oberen Peripherie des ersteren zwischen ihm und dem Tuberculum articulare. Aus dieser Ausgangsstellung gehen obige Bewegungen vor sich.

1. Die Oeffnungsdrehung (im Gegensatz zur Schliessungsdrehung) des Unterkiefers ist scheinbar auf zwei Arten möglich. Entweder bleibt der Processus condyloideus in jener Grube und die Drehung erfolgt um seine frontale Axe in der *unteren* Gelenkhöhle; der Meniscus ruht. Oder der Meniscus gleitet unter dem Tuberculum articulare um die frontale Axe des letzteren nach vorn, der Processus condyloideus folgt jener in der *oberen* Gelenkhöhle stattfindenden Bewegung, und seine eigene Drehungsaxe schreitet — während der Rotation um sie — im Raume fort. Die Drehung um die (feststehende) Axe des Processus allein kommt aber, wenn überhaupt, nur im ersten Beginn der Oeffnungsdrehung (beim Sprechen nach Eckhard, 1862) vor; thatsächlich combiniren sich beide Bewegungen so, dass die Vorwärtsschiebung (resp. Rückwärtsschiebung) des Unterkiefers um die Axe des Tuberculum articulare und die Rotation um die Axe des Processus condyloideus gleichzeitig geschieht; bei Oeffnung des Mundes aber eine überwiegende Schlussdrehung um die letztere Axe erfolgt, während der Processus nebst dem Meniscus unter dem Tuberculum articulare sich befindet. Bemerkenswerth erscheint es, dass die Gegend des Foramen maxillare inferius (durch welches Loch der N. mandibularis und die A. alveolaris inferior in den Unterkiefer eintreten) bei diesen combinirten Bewegungen ihren Ort im Raume am wenigsten ändert.

2. Die Verschiebung des Unterkiefers nach vorwärts (resp. rückwärts) für sich allein geschieht wie gesagt um die frontale Axe des Tuberculum articulare, also in der oberen Gelenkhöhle; doch erfolgt in der unteren Gelenkhöhle gleichzeitig eine Oeffnungsdrehung um ziemlich denselben Winkelbetrag. Factisch werden mithin bei allen diesen Bewegungen beide Gelenkhöhlen jeder Seite, die Vertiefung der Fossa mandibularis aber gar nicht in Anspruch genommen.

3. Bei den mahlenden Bewegungen der Backenzähne gegen einander rotirt der eine Processus condyloideus in der Fossa mandibularis um eine nahezu senkrechte Axe; doch ist die Ausgiebigkeit dieser (durch die Mm. pterygoideus internus und externus [Fig. 20. Nr. *4* u. *8*] derselben Seite bewirkten) Rotation nur gering. Der Processus der entgegengesetzten Seite führt dabei eine Kreisbewegung um jene Axe aus, sinkt zugleich aus der Fossa mandibularis unter das Tuberculum und steigt wieder auf.

Als Hemmungen wirken das entgegengesetzte Gelenk, die Zähne, und bei der Oeffnungsdrehung hauptsächlich die sehnigen Fasern der Mm. masseter und pterygoideus internus.

## Os hyoideum, Zungenbein,

s. ***Os hyoides***, ein kleiner Knochen, von der Gestalt eines U oder *v*, liegt unter dem Unterkiefer, zwischen Muskeln und ausser unmittelbarer Berührung mit anderen Knochen. Es besteht aus fünf einzelnen beweglich verbundenen Stücken; dem Körper und den grossen und kleinen Hörnern. Das *Corpus* [2]) ist länglich platt, liegt in querer Richtung in der Mitte; die vordere schräg nach oben gerichtete Fläche ist convex und rauh; die hintere ist schräg nach

[1]) s. *stylomyloideum*. — [2]) s. *Basis*.

unten gewendet, stark ausgehöhlt und ziemlich glatt. Am rechten und linken Ende des Körpers befinden sich kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den grossen Hörnern; und ebendaselbst, aber am oberen Rande des Corpus, sehr kleine Gelenkflächen für die kleinen Hörner. Die grossen oder Seitenhörner, *Cornua majora*[1]), sind horizontal nach hinten gerichtet; platt gedrückt, dünner aber länger als der Körper; sie endigen hinten mit einem stumpf zugespitzten Knöpfchen. Die kleinen oder oberen Hörner, *Cornua minora*[2]), s. Corpora triticea, stehen an jedem Ende des Körpers schräg aufwärts und nach hinten und lateralwärts; sie sind rundlich-zugespitzt, meistens nur 5—7 mm, zuweilen 4 cm lang. Die grossen Hörner sind durch straffe Kapselbänder mit dem Körper vereinigt. Die Gelenke sind Amphiarthrosen. Sehr häufig ist an der Verbindungsstelle des Cornu majus nur eine Synchondrose vorhanden (I, 75). Die beiden Enden des Cornu minus sind überknorpelt; das vordere steht mit dem Corpus durch einen fibrösen Strang, Fortsetzung des Lig. stylohyoideum, in Zusammenhang, der sich an die Knorpel des Cornu minus, an das Corpus und an die Synchondrose zwischen letzterem und dem Cornu majus inserirt; seltener ist eine rundliche Gelenkfläche zwischen Corpus und Cornu minus vorhanden, die von schlafferen Kapselbändern umgeben wird. — Das ganze Zungenbein ist sehr beweglich und wird vorzüglich durch Muskeln in seiner Lage erhalten. Mit der Basis cranii wird es durch das *Ligamentum stylohyoideum* verbunden: ein dünnes, schlaffes, elastisch-fibröses Band, welches plattrundlich vom Processus styloideus mit dem Lig. stylomaxillare (S. 51) entspringt, und einzelne Knochenstücke eingewebt enthält, wenn der Processus styloideus aus mehreren Stücken besteht (S. 34). Es heftet sich an das Cornu minus oss. hyoidei und ist in das tiefe Blatt der Fascia cervicalis eingewebt.

**Fig. 21.**



Zungenbein und Kehlkopf (s. letzteren) von vorn. V. 1/2. 2 Corpus oss. hyoidei. 3 Cornu minus. 5 Cornu majus.

# Allgemeine Betrachtung des knöchernen Kopfes.

**Entwicklungsgeschichte des Schädels.** Die 21 Knochen, aus welchen der Schädel (excl. Zungenbein) sich zusammensetzt, haben sehr verschiedene Bedeutung. Ursprünglich ist ein Theil derselben knorplig vorgebildet, was namentlich die Schädelbasis betrifft; andere Knochen: *Deckknochen* oder Belegknochen, welche dem allgemeinen Integument des Körpers oder der äusseren Haut angehören, gehen aus einer membranösen Grundlage hervor. Letzteres ist am eigentlichen Hirnschädel, bei den platten Knochenschuppen der Schädeldecke der Fall; der obere Theil der Pars squamosa oss. occipitis, die Ossa parietalia, die Pars squamosa oss. temporum und die Pars frontalis oss. frontis entstehen auf diese Art. Ferner die Pars tympanica (S. 36) oss. temporum, die Lamina medialis des Processus pterygoideus oss. sphenoidei, sowie die Cornua sphenoidalia des letzteren. Am Gesichtsschädel: die Ossa maxillaria superiora, palatina, zygomatica, nasalia, lacrymalia und der Unterkiefer. Aus knorpliger Anlage, die ursprünglich ein continuirlich zusammenhängendes *Primordialcranium* bildet, gehen dagegen der übrige Theil des Os occipitis, das Os sphenoideum mit der Lamina lateralis des Processus pterygoideus, die Partes mastoidea und petrosa oss. temporum (mit Ausnahme der Pars tympanica), das Os ethmoideum, die Conchae inferiores, das Zungenbein (und die Gehörknöchelchen) hervor. Wohin der Vomer gehört, ist zweifelhaft. Beim Fötus reicht eine continuirliche mediane Knorpelplatte vom (knorpligen) Rostrum sphenoidale bis an die Nasenbeine; sie repräsentirt den Vomer, die Pars perpendicularis oss.

1) s. *lateralia*. Seitliche Zungenbeine. — 2) s. *superiora*. Obere Zungenbeine.

ethmoidei und die knorplige Nasenscheidewand (s. Nase). An der lateralen Seitenfläche der medianen Knorpelplatte des späteren Vomer bildet sich jederseits eine dünne Knochenplatte zwischen Perichondrium und Knorpel. Während die Verknöcherung von beiden Seiten sich durch den letzteren erstreckt, verschmelzen die beiden seitlichen Anlagen und der Vomer wird unpaar.

Uebrigens sind die Unterschiede zwischen den knorplig präformirten und den Deckknochen nicht so principiell, wie es nach obiger Darlegung scheinen könnte. Auch die ersteren gehen aus Bindegewebe hervor (I, 74); ihre Verknöcherung[1]) ist eine perichondrale.

Einer älteren Annahme zufolge sind in dem knorpligen Primordialcranium *Schädelwirbel* (I. 403) enthalten. Indem die Neurapophysen (s. Wirbelsäule, S. 66) derselben sich nicht schliessen (wegen starker Ausdehnung des wachsenden Gehirnes), bleiben die Wirbelbogen des späteren Keilbeines von oben her offen und der Verschluss wird erst später durch Deckknochen hergestellt. Am Hinterhauptsbein repräsentirt die Pars basilaris einen Wirbelkörper, der untere Theil der Pars squamosa den Wirbelbogen, die Protuberantia occipitalis externa den Processus spinosus, die Processus condyloidei sind — wenigstens in ihrem hinteren Theile (Variet.) — unteren Gelenkfortsätzen eines Wirbels homolog. Ob Processus transversi vorhanden, ist sehr zweifelhaft; mit Rücksicht auf die Ansätze homologer Muskeln der Wirbelsäule wird theils der Processus jugularis (S. 31), theils der Processus mastoideus oss. temporum für einen Processus transversus des Hinterhauptsbeines genommen (s. Rückenmuskeln). Er wird auch als eigentlicher Querfortsatz entweder des vorletzten Schädelwirbels (Arnold, 1841), oder des Hinterhauptsbeines betrachtet und der Processus jugularis des letzteren müsste dann die Bedeutung eines Rippenrudimentes am letzten Schädelwirbel haben, was nicht annehmbar erscheint.

Auch am vorderen und hinteren Keilbeine (S. 31) ist jedesmal ein Wirbelkörper vorhanden, die sich später zum Corpus oss. sphenoidei vereinigen. Die Alae magnae und Alae parvae repräsentiren nicht-geschlossene Wirbelbogen. — Die Lamina lateralis des Processus pterygoideus wird auch wohl Processus pterygoideus genannt und die Lamina medialis dann als Os pterygoideum bezeichnet. Erstere soll nämlich dem Processus transversus des vorletzten Schädelwirbels, letztere einem Rippenrudimente homolog sein, der Canalis Vidianus einem Foramen costotransversarium[2]), der Processus ad vomerem einem Rippenköpfchen. Diese Homologieen sind jedoch um so zweifelhafter, als zwischen Lamina medialis (S. 30) und lateralis die Tuba Eustachii verläuft, welche als Rudiment der ersten Kiemenspalte (I. 118) zu betrachten ist.

Hiernach sind mindestens drei Schädelwirbel zu unterscheiden, zwischen welchen Foramina intervertebralia offen bleiben: das Foramen jugulare zwischen viertem und drittem Schädelwirbel, das Foramen ovale oder lacerum (resp. rotundum) zwischen drittem und zweitem Schädelwirbel. Zuweilen wird nämlich die mediale Begrenzung des Foramen ovale gegen das Foramen lacerum von Bandmasse gebildet (Normal beim Kaninchen, W. Krause[3]). Manchen gilt aber der Vomer für den Körper eines vordersten oder ersten Schädelwirbels, wonach deren im Ganzen vier vorhanden sein würden: Sphenoidale anterius oder vorderes Keilbein (2ter Schädelwirbel), Sphenoidale posterius, hinteres Keilbein (3ter Schädelwirbel); Os occipitis bis zur Protuberantia occipitalis externa (4ter Schädelwirbel). Die Axe der Schädelbasis oder die Linie, welche die in der Medianebene gelegenen Centra der Schädelwirbelkörper verbindet, würde sich dann zum Vomer abwärts umknicken. Es ist jedoch nicht gestattet die beschriebene, bis zu den Nasenbeinen continuirliche Knorpellamelle in der Medianebene als Fortsetzung der Chorda dorsalis resp. die Lamina perpendicularis des Siebbeines als Körper eines ersten Schädelwirbels aufzufassen, weil die Chorda dorsalis (S. 53) nicht weiter als bis in den hinteren Keilbeinkörper verfolgt werden kann (Kölliker[4]).

Die auseinander gesetzten Ansichten sind im Wesentlichen auf entwicklungsgeschichtliche Data, welche das verknöchernde Primordialcranium betreffen, basirt. Urwirbel (S. 65) sind im Schädel so wenig, wie am Steissbein mit Sicherheit nachgewiesen. Es ist daher nicht zu vergessen, dass es sich ausschliesslich um virtuelle Wirbelanlagen, um Metameren (S. 8) handeln kann, deren Anzahl aus dem Nervenverlauf, speciell aus ihren Ursprüngen (I, 403) erschlossen werden muss. Nach den Untersuchungen Gegenbaur's[5]) beträgt die Anzahl der Metameren bei Selachiern mindestens 9 (I, 402). Beim Menschen könnte ihre Anzahl eben so wohl weit grösser, als viel geringer sein — nach Analogie der geringen Anzahl seiner Caudalwirbel. Jedenfalls entsteht der von der Chorda dorsalis durchsetzte vertebrale Abschnitt (I. 403) des Schädels der Cranioten aus Concrescenz einer Anzahl von Wirbeln. Man kann

[1]) Reicht dieselbe um den ganzen Knorpel herum, so werden die so entstehenden Knochen auch wohl *primäre* genannt, tritt sie an einer Oberfläche des Knorpels auf, oder fehlt letzterer (wie bei den Schädeldeckknochen) ganz, so heissen die betreffenden *secundäre Knochen*. — [2]) F. Arnold (1841), Henle (1855), Virchow (Die Entwicklung des Schädelgrundes. 1857) u. A. — [3]) Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 47. — [4]) Entwicklungsgeschichte, 1861. S. 205; 1879. S. 447. — [5]) Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 3. Heft. 1872.

mithin z. B. das Foramen jugulare als ein virtuelles Intervertebralloch auffassen, welches aus einer Anzahl von Intervertebrallöchern sich bildet, deren trennende Scheidewände resorbirt wären. Denn die aus dem Primordialcranium hervorgehenden Skelettheile sind discrete Ossificationen eines continuirlichen Knorpelstückes und die Metamerie oder Zusammensetzung des ersteren aus ursprünglich den Wirbeln homodynamen Metameren ist mit der am knöchernen Cranium theilweise bestehenden Segmentirung in keiner Weise congruent (Gegenbaur[1]). — Hiernach erscheint es fraglich, ob die Sphenoidalia anterius und posterius je einem oder mehreren Schädelwirbeln homolog sind.

Die Gesichtsknochen gehen aus einem Visceralskelet hervor, welches bogenförmig den Anfang des Verdauungstractus (Munddarm) umschliessen hilft. Ober- und Unterkiefer nebst Hammer und Ambos entsprechen dem ersten Kiemenbogen (I, 118); Stapes, (für den jedoch diese Abstammung bestritten wird), Processus styloideus, Lig. stylohyoideum und Cornu minus oss. hyoidei dem zweiten Kiemenbogen; der Körper mit den Cornua majora des Zungenbeines sind Reste des dritten Kiemenbogens. Es ist auch versucht worden, die Oberkiefer- und Gaumenbeine Rippenpaaren zu homologisiren. Die übrigen Gesichtsknochen, insoweit sie nicht knorplig vorgebildet sind (S. 52), repräsentiren Deckknochen, die zum Theil als eine äussere Reihe auftreten (Arcus zygomaticus). Endlich hat man das Siebbein, die Partes petrosae oss. temporum etc. als Kapseln für die höheren Sinnesorgane, Sinnesknochen, unterschieden.

**Fontanellen.** Beim Neugeborenen finden sich an bestimmten Stellen, wo mehrere Schädelknochen zusammenstossen, offene, nur von einer festen fibrösen Membran verschlossene *Fontanellen*, Fonticuli. Die Membran ist der noch unverknöcherte Rest jener häutigen Schädelkapsel, aus welcher sämmtliche Deckknochen (S. 52) entstehen. Von den Fontanellen sind zwei paarig, zwei unpaar. Von letzteren ist die grösste vierseitig, *grosse Fontanelle*[2], sie liegt am Kreuzungspunkte der Suturae coronalis und sagittalis (und frontalis). Sie bleibt während des ersten Lebensjahres noch theilweise offen. Die *kleine Fontanelle*[3]) befindet sich an der Spitze der Pars squamosa oss. occipitis, wo sich die Sutura lambdoidea mit der Sutura sagittalis kreuzt. Die paarigen *Seitenfontanellen* liegen: die beiden vorderen an der Spitze der Ala magna oss. sphenoidei; die beiden hinteren dagegen an der Kreuzungsstelle der Suturae lambdoidea und temporalis. Die *vordere Seitenfontanelle*[4]) ist länglich; sie wird vom Angulus sphenoidalis oss. parietalis, der Pars squamosa oss. temporum, der Ala magna oss. sphenoidei und der Pars frontalis oss. frontis begrenzt. Die *hintere Seitenfontanelle*[5]) ist mehr unregelmässig; an ihrer Begrenzung betheiligen sich der Angulus mastoideus oss. parietalis, die Pars mastoidea oss. temporum und die Pars squamosa oss. occipitis. — Die Fontanellen gestatten ein Wachsthum des Schädels, ehe sie sich durch Verknöcherung ausfüllen; dasselbe dauert jedoch auch noch später fort und geschieht für jeden Knochen in einer auf die betreffende Naht *senkrechten* Richtung.

**Verbindungen der Schädelknochen.** 1. Suturen: Suturae coronalis, sagittalis, lambdoidea, mastoidea, squamosa, sphenofrontalis, palatina. Dies sind die wichtigeren; von kürzeren Suturen, oder Unterabtheilungen oder Verbindungen mit Processus werden noch aufgezählt: Sutura parietomastoidea und occipitomastoidea; zygomaticofrontalis; sphenozygomatica, sphenotemporalis, zygomaticomaxillaris.

2. Fissuren: Fissurae Glaseri, petrososquamosa, petrosomastoidea, petroso-angularis, petroso-basilaris (resp. Syndesmosis basilaris, S. 33 u. 35).

3. Synchondrosen: Bis zum 20sten Lebensjahre bleiben Keilbein und Hinterhauptsbein durch die Synchondrosis sphenobasilaris getrennt. Auch an der Verbindungsstelle (Fig. 12. Nr. *11*. S. 34) des Angulus posterior der Pars petrosa oss. temporum und der Pars condyloidea oss. occipitis findet sich ein dünner, später verknöchernder hyaliner Knorpel, der sogar bis zur Pubertät eine Art Amphiarthrose (sog. Articulatio petro-occipitalis) darstellt; übrigens variirt der Zeitpunkt seiner Verknöcherung.

4. Ligamente: Ligamentum pterygospinosum zwischen Spina angularis und dem oberen Ende der Lamina lateralis proc. pterygoidei. Durch Bandmasse verbinden sich die Processus intrajugulares des Schläfen- und Hinterhauptsbeines; durch fibröse Stränge werden die Processus clinoidei anteriores mit den posteriores und medii verbunden, so dass ein Foramen clinoideocaroticum vorgebildet wird. Unterhalb des N. hypoglossus verläuft quer unter und vor dem Foramen condyloideum anterius ein 2 cm langes, dünnes, sog. Ligamentum N. hypoglossi. Ein kürzeres Band vervollständigt die Incisura supraorbitalis, wenn eine solche statt des Foramen (S. 37) vorhanden ist (häufig).

---

1) Grundriss der vergleichenden Anatomie. 1874. S. 454. — 2) Stirnfontanelle, vordere Medianfontanelle. — 3) Hinterhauptsfontanelle, hintere Medianfontanelle. — 4) Keilbeinfontanelle. — 5) Warzenfontanelle, Casser'sche Fontanelle.

## Dimensionen und Gewichtsverhältnisse des Schädels.

| Aeussere Durchmesser des Schädels in Centimetern. | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|
| Längen-Durchmesser zwischen Glabella und Protuberantia occipitalis externa | 20 | 18 |
| Temporal-Durchmesser oder vorderer Quer-Durchmesser zwischen den Spitzen der Alae magnae | 12 | 11 |
| Parietal-Durchmesser oder hinterer Quer-Durchmesser zwischen dem Tubera parietalia | 16 | 14 |
| Höhen-Durchmesser zwischen Foramen magnum occipitale und Scheitel | 13,5 | 13 |
| Höhe oder Länge des Gesichtes von der Nasenwurzel bis zum Kinn | 12 | 11 |
| Breite zwischen den Wangenbeinen | 11 | 10 |
| Breite zwischen den Jochbogen | 14 | 13 |
| Breite zwischen den Rami maxillae inferioris | 10 | 9 |
| Mentoparietal-Durchmesser zwischen Kinn und Scheitel | 24 | 22 |
| **Innere Durchmesser der Schädelhöhle.** | | |
| Unterer Längendurchmesser zwischen Foramen coecum und Protuberantia occipitalis interna | 15 | 13,5 |
| Oberer Längendurchmesser zwischen den Mitten der Crista frontalis interna und der Linea cruciata superior oss. occipitis | 17 | 15 |
| Querdurchmesser zwischen den Vereinigungen der Partes petrosae und squamosae der Schläfenbeine | 11,5 | 11 |
| Höhe | 12,1 | 11,9 |

Das Gewicht des Schädels variirt nach vollständiger Austrocknung an der Luft (worunter jedoch keine absolute Befreiung vom Wassergehalt zu verstehen ist) zwischen 468—1081 g; beträgt im Mittel bei männlichen Schädeln 731, bei weiblichen 555; das des Unterkiefers allein bei Männern 88, bei Weibern 58 g. — Der Cubikinhalt der knöchernen Schädelhöhle schwankt bei Männern zwischen 1220 und 1790, bei Frauen zwischen 1090 und 1550 ccm (Welcker[1]) oder zwischen 1290 bis 1470 (Aeby, 1871); beträgt im Mittel 1300 bei Weibern, 1450 bei Männern (Welcker). Huschke[2]) fand an Anatomie-Schädeln in Jena 1300 für Weiber, 1550 ccm für Männer.

Die allgemeine Gestalt des Kopfes, sowie die angegebenen Dimensionen etc. bieten manche individuelle, nationale und Racenverschiedenheiten dar.

Die Elasticität des Hirnschädels ist gross und ziemlich vollkommen; sein Querdurchmesser kann ohne nachbleibende Aenderung durch Pressen um etwa 10 % vermindert werden (Bruns[3]). — Die *Wandungsdicke* beträgt ca. 15 mm an der Protuberantia occipitalis externa; am Schädeldach schwankt sie zwischen 5—7 mm und sinkt auf 2 mm an der Squama oss. temporum.

---

Der *Schädel*, Hirnschädel, *Cranium* s. Calvaria, hat überhaupt eine eiförmige Gestalt mit etwas abgeplatteter Basis; seine Knochen bilden die verhältnissmässig dünnen Wände der grossen Schädelhöhle, welche vorn am engsten, hinterwärts jenseits der Mitte am weitesten ist, und am hinteren Ende sich wiederum verengert. Man unterscheidet an ihm das Schädelgewölbe, die Seitenwände und die Grundfläche.

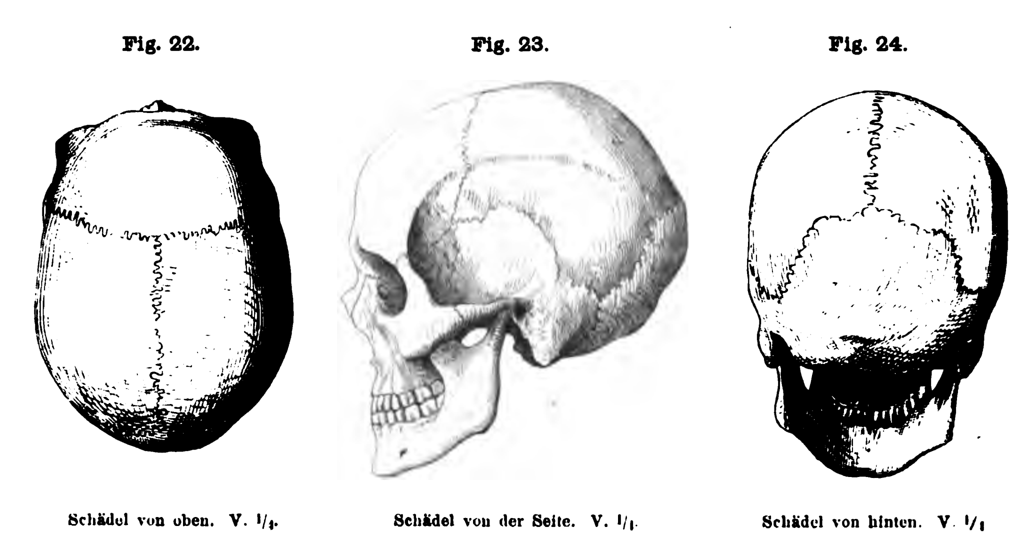
---

1) Untersuchungen über Bau und Wachsthum des menschlichen Schädels. 1862. S. 35: bei 30 männlichen und ebensoviel weiblichen Schädeln der anatomischen Anstalt zu Halle. — 2) Schädel, Hirn und Seele. 1854. S. 47. — 3) Die chirurgischen Krankheiten des Gehirnes etc. 1854. S. 204.

# Aeussere Schädeloberfläche.

Das Schädelgewölbe, *Fornix cranii,* ist stark convex und grösstentheils glatt und regelmässig; schliesst sich durch seinen vorderen Theil, die Stirn, an das Gesicht; es reicht von der Nasenwurzel und den Augenhöhlen rückwärts bis zur Protuberantia occipitalis externa und den Lineae semicirculares superiores oss. occipitis, seitwärts bis zu den Lineae temporales der Stirn- und Scheitelbeine, welche vom Processus zygomaticus oss. frontis bis gegen den Processus mastoideus hin sich erstrecken. Man bemerkt auf ihm, von vorn nach hinten, in der Stirngegend die Glabella, neben dieser die Arcus superciliares, unter welchen die Incisurae frontales und Foramina supraorbitalia liegen; über den Arcus superciliares ragen die Tubera frontalia hervor. Zwischen der Stirn- und Scheitelgegend läuft die Sutura coronalis; und von der Mitte derselben geht die Sutura sagittalis rückwärts durch die Scheitelgegend, neben welcher, hinter dem Scheitel selbst, die Foramina parietalia sich zeigen. Vom hinteren Ende der Sutura sagittalis, woselbst

Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24.



Schädel von oben. V. 1/1. Schädel von der Seite. V. 1/1. Schädel von hinten. V. 1/1

das Schädelgewölbe etwas eingedrückt und platt erscheint, läuft die Sutura lambdoidea zu beiden Seiten bis zu den Suturae mastoideae herab. In diesen Nähten, namentlich in der Sutura lambdoidea, finden sich häufig Ossa Wormiana (Variet.). Ist eine Sutura frontalis vorhanden, so bildet diese mit der Sutura sagittalis und coronalis ein Kreuz auf dem Vorderkopfe (Caput cruciatum).

Die Seitenwände des Schädels, *Plana temporalia,* steigen, zuweilen beinahe senkrecht, von den Lineae temporales superiores herab; immer sind sie weniger convex als das Schädelgewölbe. Nach unten und hinten zeigt sich die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum, der Porus acusticus externus und die äussere Fläche des Processus mastoideus; nach unten und vorn geht das Planum temporale in die weite Schläfengrube, *Fossa temporalis,* über, deren innere Wand oder Boden von der Superficies temporalis alae magnae oss. sphenoidei, an welcher ein oder zwei Emissaria diploica sich

zeigen, und der äusseren Fläche der Pars squamosa oss. temporum gebildet wird; ihre vordere Wand besteht aus der Pars orbitalis oss. zygomatici; nach aussen wird sie vom Arcus zygomaticus begrenzt; nach unten, vorn und medianwärts geht sie in die, durch die Crista alae magnae von ihr getrennte Fossa sphenomaxillaris über. Auf dem Boden der Fossa temporalis bemerkt man das Ende der Sutura coronalis, die Verbindung der Spitze der Ala magna oss. sphenodei mit dem Angulus sphenoidalis des Scheitelbeines, die ihres vorderen Randes mit dem Stirnbein vermittelst einer gekrümmten Naht, *Sutura sphenofrontalis,* und die bogenförmige Schuppennaht, *Sutura squamosa* (s. Fig. 83. Nr. *15.* s. Myol.), welche die Pars squamosa oss. temporum mit dem unteren Rande des Scheitelbeines und dem hinteren Rande der Ala magna vereinigt. An der vorderen Wand der Schläfengrube stossen die Ala magna oss. sphenoidei und die Pars orbitalis oss. zygomatici, sowie auch der Processus zygomaticus oss. frontis und der Processus frontalis oss. zygomatici zusammen: an dieser Wand mündet der Canalis zygomaticus durch das Foramen zygomaticum temporale aus.

Die Grundfläche, *Basis cranii,* ist wenig gewölbt und sehr unregelmässig. In der Mitte ihres hinteren breiteren Theiles liegt das Foramen magnum occipitale, und zwar in einer Linie mit den Tubera parietalia und Processus mastoidei; sein vorderer Umfang beinahe in der Mitte des Längendurchmessers der Schädelgrundfläche; hinter diesem Loche die Crista occipitalis externa und die Lineae semicirculares inferiores, mediae und superiores oss. occipitis. Neben dem Foramen magnum zeigen sich die Processus condyloidei; neben ihnen, auf jeder Seite, die rauhe Basis des Processus jugularis; hinter ihnen die Fossa condyloidea mit dem Foramen condyloideum posterius; weiter lateralwärts die Sutura mastoidea, Foramen mastoideum, Sulcus arteriae occipitalis, Incisura mastoidea, und die mediale Fläche und Spitze des Processus mastoideus. Vor dem Processus condyloideus liegt das Foramen condyloideum anterius; neben diesem lateralwärts das Foramen jugulare (welches auf der rechten Seite gewöhnlich weiter ist, als auf der linken), und die Fossa jugularis; vor dieser die Apertura aquaeductus cochleae, die Fossula petrosa und das Foramen caroticum externum; noch weiter lateralwärts der Processus styloideus, und hinter demselben das Foramen stylomastoideum. — Vor dem Foramen magnum liegt die Pars basilaris oss. occipitis mit der Crista basilaris und zwischen ersterer, dem Corpus oss. sphenoidei und der Spitze der Pyramide des Schläfenbeines eine weite unregelmässige Oeffnung, *Foramen lacerum* (S. 33), welche zwischen dem hinteren Winkel der Pyramide und der Pars basilaris oss. occipitis nach hinten sich verlängert und durch die Fibrocartilago s. *Syndesmosis basilaris*, die hier einen Theil des Boden des Canalis caroticus bildet, verschlossen wird. Weiter lateralwärts bemerkt man die vordere Mündung der Pars ossea tubae Eustachii und die Spina angularis oss. sphenoidei; in und vor der letzteren das Foramen spinosum und das Foramen ovale. An der lateralen Seite der Spina angularis und des Processus styloideus liegt eine tiefe Grube, durch welche die Fissura Glaseri läuft; der hintere Theil dieser Grube ist der Boden des äusseren Gehörganges; der vordere laterale die Fossa mandibularis oss. temporum, welche vorn durch das Tuberculum articulare und die Wurzel des Processus zygomaticus begrenzt, und überhaupt vom Processus condyloideus maxillae inferioris ausgefüllt wird. — Vor der Pars basilaris oss. occipitis liegt in der Mitte die untere Fläche des Corpus oss. sphenoidei verdeckt durch die Alae vomeris und die dieselben einschliessenden Processus ad vomerem; neben diesen ragt auf jeder Seite der Processus pterygoideus herab, auf dessen hinterer Fläche man den Sulcus tubae Eustachii, und

unter diesem die Fossa pterygoidea erblickt; zwischen der Lamina lateralis proc. pterygoidei und dem Hamulus pterygoideus schiebt sich der Processus pyramidalis des Gaumenbeines ein. Lateralwärts vom Processus pterygoideus liegt die untere Fläche der Lamina triangularis alae magnae, die obere Wand der Fossa sphenomaxillaris bildend; welche Grube nach aussen an die Fossa temporalis, nach vorn an die Fossa pterygopalatina grenzt. — Der übrige vordere Theil der Basis cranii, welcher von den Partes orbitales und nasalis oss. frontis und der Lamina cribrosa oss. ethmoidei, also von den oberen Wänden der Augenhöhlen und der Nasenhöhle (S. 60, 62), gebildet wird, ist durch die Knochen des Gesichtes verdeckt.

## Innere Schädelfläche, Wände der Schädelhöhle, Cavitas cranii.

Das Gewölbe erstreckt sich von der Vereinigung der Partes orbitales und frontalis des Stirnbeines bis zur Protuberantia occipitalis interna und den Lineae cruciatae transversae oss. occipitis; oberhalb der letzteren zeigen sich die Fossae occipitales superiores. In der Medianlinie bemerkt man vorn die Crista frontalis interna; am oberen Ende derselben beginnt der Sulcus sagittalis, welcher unter der Sutura sagittalis, woselbst die Foramina parietalia in ihn münden, hinläuft; alsdann auf der Linea cruciata superior oss. occipitis bis zur Protuberantia occipitalis interna herabsteigt, und hier meistens nach der rechten Seite sich wendet. Die Suturen erscheinen weniger zackig, als auf der äusseren Fläche; man sieht zahlreiche Foramina nutritia und Emissaria diploica, und flache Sulci meningei. Das Gewölbe geht unmerklich in die Seitenwände über, an welchen flache Impressiones digitatae und Juga cerebralia, und wenige aber tiefere Sulci meningei, namentlich an der Ala magna, der Pars squamosa oss. temporum und dem Os parietale, sichtbar sind.

Die Basis ist sehr ungleich, hinten bei weitem tiefer und breiter als vorn, und zerfällt in drei Abtheilungen oder Schädelgruben.

1. Die vordere Schädelgrube wird vorn und seitwärts von der Vereinigung der Partes orbitales und frontalis des Stirnbeines, hinten von dem scharfen Rande der Proc. ensiformes begrenzt. Sie enthält in der vertieften Mitte (Fig. 13. S. 37), von vorn nach hinten: das Foramen coecum, die Crista galli und die Lamina cribrosa oss. ethmoidei mit den Foramina cribrosa und ethmoidea, die Crista cribrosa und den vorderen Theil der oberen Fläche des Keilbeinkörpers; seitwärts wird sie hauptsächlich von den Partes orbitales oss. frontis gebildet, ist gewölbt, und voll ansehnlicher Impressiones digitatae und Juga cerebralia.

2. Die mittlere Schädelgrube enthält in der Mitte die Foramina optica, den Limbus sphenoidalis nebst dem Sulcus chiasmatis, den Sattelwulst mit den Processus clinoidei medii, die Sella, umgeben und überragt von den Processus clinoidei anteriores, und die Sattellehne mit den Proc. clinoidei posteriores, ferner die Processus occipitales. Lateralwärts zeigen sich zwei tiefere, lateralwärts und nach hinten sich erweiternde Gruben, welche von den Alae magnae und oberen Flächen der Partes petrosae oss. temporum gebildet, und vorn durch die Proc. ensiformes, hinten durch die oberen Winkel der Partes petrosae, lateralwärts durch das Zusammenstossen der Partes petrosae und squamosae der Schläfenbeine begrenzt werden. In jeder dieser, mit ansehnlichen Impressiones und Juga versehenen Gruben liegt, dicht neben der Sella oss. sphenoidei und über dem Foramen lacerum, die Lingula sphenoidalis und das Ende des Canalis caroticus, welches unterwärts

von der Syndesmosis basilaris geschlossen wird und die hintere Mündung des Canalis Vidianus enthält; mehr nach vorn der vom Foramen caroticum internum heraufsteigende Sulcus caroticus. Weiter lateralwärts zeigt sich eine Reihe von Oeffnungen; nahe unter dem Processus ensiformis liegt nämlich die Fissura orbitalis superior: dann folgen nach hinten das Foramen rotundum, ovale, spinosum, die Fissura petroso-angularis und der Hiatus canalis facialis; mehr lateralwärts bemerkt man die engen Oeffnungen der Canaliculi petrosi und die Fissura petrososquamosa; auf der oberen Fläche der Pars petrosa die Eminentia arcuata und Impressio n. trigemini. Von dem Foramen spinosum an läuft ein tiefer Sulcus meningeus vorwärts und lateralwärts.

3. Die hintere Schädelgrube ist die tiefste und geräumigste. In der Mitte steigt der Clivus von den Proc. clinoidei posteriores bis zu dem fast horizontal liegenden Foramen magnum occipitale herab, neben welchem die Tubercula jugularia und die Foramina condyloidea anteriora und posteriora liegen. Die Seiten der hinteren Schädelgrube werden vorn von den beinahe senkrecht herabsteigenden hinteren Flächen der Partes petrosae der Schläfenbeine gebildet, an welchen der Porus acusticus internus, und weiter nach hinten die Apertura aquaeductus vestibuli sich zeigen; da wo diese Fläche mit der Pars basilaris und condyloidea oss. occipitis zusammenstösst, bemerkt man den Sulcus petrosus inferior und das Foramen jugulare; hinter demselben die Spina jugularis und die Sutura mastoidea. Weiter nach hinten liegen die Fossae occipitales inferiores, durch die Crista occipitalis interna von einander getrennt, und durch die Sulci transversi begrenzt. Die Sulci transversi laufen auf jeder Seite von der Protuberantia occipitalis interna aus über die Linea cruciata transversa und den Angulus mastoideus oss. parietalis, in der Fossa sigmoidea an der inneren Fläche der Pars mastoidea oss. temporum, woselbst sie das Foramen mastoideum enthalten; in dem Sulcus jugularis oss. occipitis, und endigen im Foramen jugulare.

Die Dicke der Schädelwände ist sehr verschieden; am beträchtlichsten ist sie an den Partes petrosae und Processus mastoidei der Schläfenbeine, an den Protuberantiae und Lineae cruciatae oss. occipitis, an den Arcus superciliares und längs der Crista frontalis interna. Die dünnsten Stellen sind die Partes orbitales oss. frontis, die Lamina cribrosa, der untere Theil der Pars squamosa oss. temporum, in der Fossa mandibularis und die Fossae occipitales inferiores. Da wo grössere Höhlen im Innern der Knochen sich befinden, ist die Tabula interna meistens sehr dünn, insbesondere an den Partes orbitales oss. frontis, wenn die Stirnhöhlen stark entwickelt sind; am Sattelwulst und in der Sella oss. sphenoidei, unter welchen die Keilbeinhöhlen liegen; und an dem lateralen Theile der oberen Fläche der Pars petrosa, welche hier die obere Wand der Paukenhöhle bildet. Am Gewölbe und dem oberen Theile der Seitenwände beträgt die Dicke gewöhnlich 4 bis 7 mm. Daher sind auch die äusseren Durchmesser des Schädels und die inneren Durchmesser der Schädelhöhle sehr verschieden (S. 55).

## Gesicht.

Am knöchernen *Gesicht* (Gesichts- oder Antlitzschädel) von vorn betrachtet, bemerkt man (Fig. 25. S. 60) in der Mitte dicht unter der Glabella die Nasenwurzel; unter ihr die vordere Oeffnung der Nasenhöhle, *Apertura pyriformis* (Fig. 17. Nr. 5. S. 47), mit der Spina nasalis anterior; weiter abwärts die Oeffnung der Mundhöhle, von veränderlicher Weite, zwischen den Limbi alveolares beider Kiefer; und endlich die Protuberantia mentalis nebst dem Sulcus

medianus. Lateralwärts sieht man neben der Nasenwurzel jederseits die Augenhöhle, unter dieser das Foramen infraorbitale, die Fossa maxillaris; weiter nach aussen den Processus zygomaticus des Oberkieferbeines und den vorderen breiteren, vom Wangenbein gebildeten Theil des Arcus zygomaticus mit dem Foramen zygomaticum faciale; und neben dem Kinn das Foramen mentale, sowie das Tuberculum mentale und die Fossa mentalis. — Betrachtet man das Gesicht von der Seite, so bemerkt man besonders den Arcus zygomaticus und den ganzen Ramus maxillae inferioris; der Processus coronoideus tritt zwischen Jochbogen und Oberkiefer in den unteren Theil der Schläfengrube. An der Seite des Oberkiefers, unterhalb der Schläfengrube und vom Processus coronoideus verdeckt, bemerkt man das Tuber maxillare mit den Foramina maxillaria superiora, seine Verbindung mit der Lamina lateralis proc. pterygoidei; hinter dem Oberkiefer die Fossa sphenomaxillaris und mehr in der Tiefe die Fossa pterygopalatina. — Die obere Fläche des Gesichtes wird durch den Schädel verdeckt; an der unteren und hinteren sieht man zwischen dem Zungenbein und der Basis maxillae inferioris bis zum knöchernen Gaumen und den hinteren Nasenöffnungen hin.



Fig. 25.



Schädel von vorn gesehen. V. 1/4.

## Augenhöhlen.

Die Augenhöhlen, *Orbitae*, haben eine vierseitig pyramidenförmige Gestalt, und erstrecken sich von ihren weiten vorderen Oeffnungen an convergirend nach hinten und medianwärts (so dass ihre Axen über der Mitte des Clivus unter einem Winkel von ungefähr 45° zusammentreffen), indem sie in ihrem hinteren Theile beträchtlich enger werden; am geräumigsten sind sie 7 mm hinter ihrer vorderen Oeffnung, woselbst sie 33 bis 36 mm Höhe und Breite haben; ihre Tiefe von vorn nach hinten beträgt 47 mm. Die Axe ist bei horizontaler Kopfstellung (s. Fig. 23. S. 56) etwa um 10° nach vorn und abwärts geneigt; die vorderen Endpunkte der Axen beider Orbitae sind durchschnittlich etwa 6 cm von einander entfernt. Die vordere Oeffnung jeder Augenhöhle wird durch die Augenhöhlenränder, Margines orbitales, begrenzt; der obere, *Margo supraorbitalis*, besteht aus dem Margo supraorbitalis und Proc. zygomaticus des Stirnbeines; der untere, *Margo infraorbitalis*, wird vom Oberkieferbein und dem Proc. maxillaris oss. zygomatici gebildet; der laterale, *Margo orbitalis lateralis*, vom Margo orbitalis oss. zygomaticus; der mediale sehr flache, *Margo orbitalis medialis*, vom Proc. nasalis des Oberkieferbeines und der Pars nasalis oss. frontis. Da der obere und untere Augenhöhlenrand stärker hervorspringen, als der laterale und mediale, so ist der Querdurchmesser der vorderen Oeffnung um 2 mm länger als der senkrechte. — Die vier Wände der Augenhöhle gehen meistens unter abgerundeten Winkeln in einander über. Die obere Wand, Dach oder Gewölbe, *Lacunar orbitae*, wird durch die Pars orbitalis oss. frontis und den oberen Keilbeinflügel zusammengesetzt, ist concav und glatt; nach vorn und medianwärts mit der Fovea trochlearis, nach vorn und lateralwärts mit der Fossa glandularis versehen. Die untere Wand oder der Boden, *Pavimentum orbitae*, wird vorn von der Superficies orbitalis des Oberkieferbeines und

einem fibrösen Blatt, welches den hinteren Theil des Canalis infraorbitalis bedeckt, hinten aber von dem Proc. orbitalis oss. palatini gebildet; vorn hängt sie mit der lateralen Wand zusammen; wird jedoch hinterwärts durch die *Fissura orbitalis inferior* von dieser getrennt; diese Spalte fliesst in der Tiefe der Augenhöhle mit der Fissura orbitalis superior zusammen, ist indessen grösstentheils durch Periost und Bindegewebsmasse geschlossen. Die laterale Wand, *Paries lateralis orbitae*, ist aus der Pars orbitalis oss. zygomatici und der weiter nach hinten liegenden Superficies orbitalis alae magnae oss. sphenoidei zusammengesetzt. Auf ihr zeigt sich nach vorn das Foramen zygomaticum orbitale; hinten wird sie durch die Fissura orbitalis inferior von der unteren Wand, durch die *Fissura orbitalis superior* von der oberen Wand getrennt. Die mediale Wand, *Paries medialis orbitae*, ist die längste, und erstreckt sich fast gerade nach hinten, nicht schräg, wie die übrigen Wände; sie wird vom Os lacrymale, der Lamina papyracea oss. ethmoidei und dem Körper des Keilbeines gebildet; hier findet man unmittelbar hinter dem Margo orbitalis medialis die *Fossa lacrymalis*, deren unterer Theil senkrecht über dem dritten Alveolus des Oberkiefers liegt und nach hinten in den Canalis nasolacrymalis übergeht; und weiter hinten, an der Vereinigung mit der oberen Wand, das *Foramen ethmoideum anterius* und *posterius*, von denen das vordere auf die obere Fläche der Lamina cribrosa, das hintere meistens nur in die Cellulae ethmoidales führt; endlich ganz hinten sieht man das *Foramen opticum*.

Die Augenhöhle steht in Verbindung:

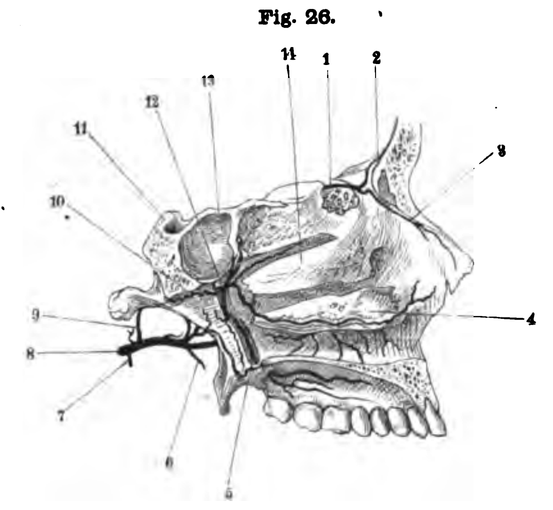
- mit der Schädelhöhle durch das Foramen opticum, die Fissura orbitalis superior und das Foramen ethmoideum anterius,
- mit der Nasenhöhle durch den Canalis nasolacrymalis und die Foramina ethmoidea,
- mit der Fossa pterygopalatina durch die Fissura orbitalis inferior,
- mit der Schläfengrube und Wangengegend durch den Canalis zygomaticus,
- mit der Vorderfläche des Gesichtes durch den Canalis zygomaticus und das Foramen supraorbitale.

Die ziemlich dünne Beinhaut, welche die Augenhöhle bekleidet, wird *Periorbita* genannt.

## Nasenhöhle.

Die Nasenhöhle, *Cavum nasi*, nimmt den unteren und mittleren Theil des Oberkiefers ein, und zerfällt in die eigentliche Nasenhöhle und ihre *Nebenhöhlen*. Letztere umgeben die Nasenhöhle von oben und von den Seiten; es sind die Sinus frontales und Cellulae ethmoidales anteriores und mediae (oben und vorn); die Sinus sphenoidales und Cellulae ethmoidales posteriores (oben und hinten) und die Sinus maxillares (zu beiden Seiten). Die vordere Wand der eigentlichen Nasenhöhle ist unvollständig, wird nur oberwärts durch die Alae spinae nasalis oss. frontis und die Ossa nasi gebildet; unter diesen liegt die nach unten sich erweiternde vordere Nasenöffnung, *Apertura pyriformis* (Fig. 25. S. 60), oberwärts begrenzt von den Nasenbeinen, seitwärts von den vorderen Rändern der Processus nasales und Körper der Oberkieferbeine, unterwärts von den Partes incisivae und der Spina nasalis. Anstatt einer hinteren Wand finden sich zwei länglich viereckige hintere Nasenöffnungen, *Choanae* (Fig. 20. Nr. 3. S. 50), welche unten von den hinteren

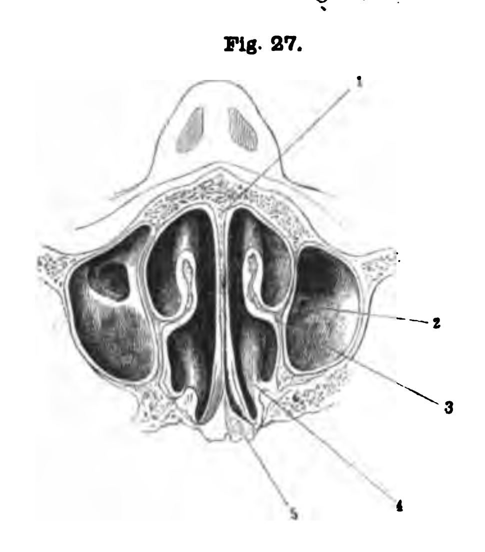
Fig. 26.




Sagittalschnitt des Kopfes mit injicirten Arterien (s. Angiol.). V. 1/1. *4* Concha inferior. *11* Dorsum sellae oss. sphenoidei. *13* Sinus sphenoidalis. *14* Concha media.

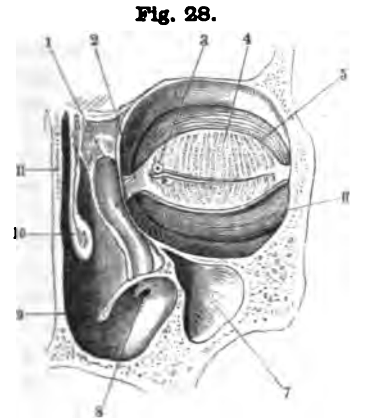
Rändern der Partes palatinae der Gaumenbeine, lateralwärts von den hinteren Rändern der Partes nasales der Gaumenbeine und den Laminae mediales der Processus pterygoidei, oberwärts von den Alae vomeris, den Processus ad vomerem und den Processus sphenoidales der Gaumenbeine begrenzt, und durch den hinteren Rand des Vomer und die Spina palatina von einander getrennt werden. Der *Boden* der Nasenhöhle, 40 mm lang, 32 mm breit, von den Processus palatini der Oberkieferbeine und Partes palatinae der Gaumenbeine gebildet, ist zu beiden Seiten glatt und vertieft; in der Mitte läuft die Crista nasalis, neben deren vorderem Ende auf jeder Seite ein Eingang zum Canalis incisivus sich zeigt. Der obere Theil der Nasenhöhle wird durch die Labyrinthe des Siebbeines beträchtlich verengert, und von der Lamina cribrosa bedeckt, welche die *obere Wand* bildet und 47 mm vom Boden entfernt ist. Die *Seitenwände* (Fig. 26) sind in der Mitte ihrer Höhe von vorn nach hinten 63 mm lang; und werden von der Superficies nasalis oss. maxillaris superioris, von der Pars nasalis oss. palatini, von der Lamina concharum des Labyrinthus oss. ethmoidei, und von der Concha inferior gebildet. Die Conchae ragen von diesen Wänden frei in die Nasenhöhle hinab (Fig. 27), und bilden auf jeder Seite drei längliche, von vorn nach hinten gerichtete Gruben, die *Nasengänge*, *Meatus narium.* Der *Meatus narium superior* zwischen Concha superior und media oss. ethmoidei, am hinteren oberen Theile der Seitenwand, ist der engste und kürzeste; in ihn öffnen sich die Cellulae ethmoidales posteriores und mediae, und unmittelbar über seinem hinteren Ende die Sinus sphenoidales; an seinem hinteren Ende liegt das Foramen sphenopalatinum (Fig. 29. Nr. *10*). Der *Meatus narium medius* zwischen Concha media und

Fig. 27.




Horizontalschnitt der Nasenhöhle, resp. näherungsweise horizontaler, doch schräg nach hinten aufsteigender Durchschnitt des Kopfes von der Spina nasalis anterior nach der unteren Fläche der Alae vomeris geführt. Obere Kopfhälfte von unten gesehen. V. 1/2. *1* Septum narium. *2* Ovale in die Nasenhöhle führende Oeffnung im linken Sinus maxillaris. *3* Untere Muschel schräg durchschnitten. *4* Mittlere Muschel. *5* Ala vomeris.

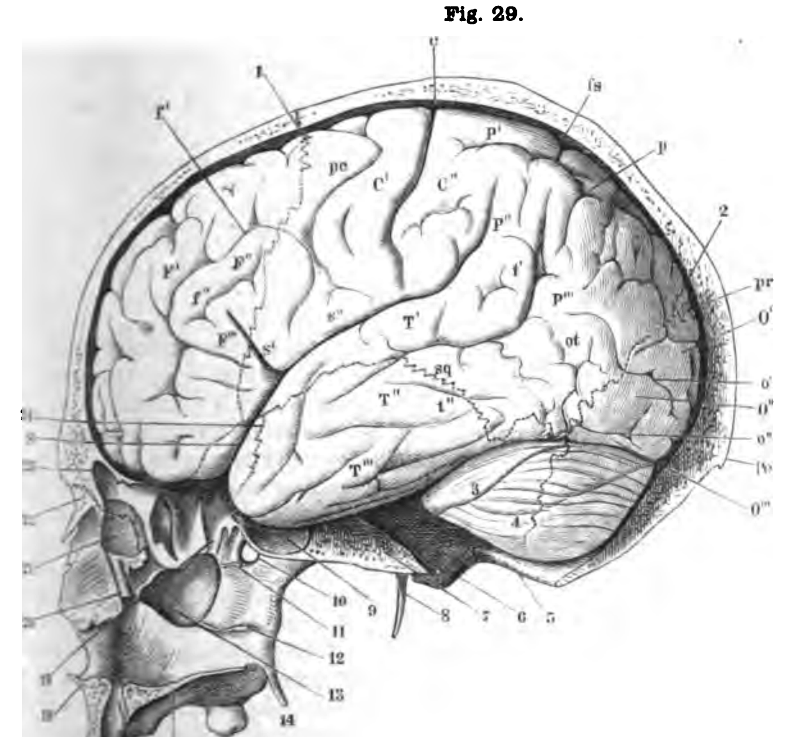
**Fig. 28.**




Ansicht des rechten Canalis nasolacrymalis von hinten. Die Weichtheile sind erhalten (s. Splanchnologie). V. 2/3. *1* Oberes Ende des Thränensackes, der sich nach unten in den aufgebrochenen Canalis nasolacrymalis fortsetzt. *7* Sinus maxillaris dexter. *8* Mündung des (membranösen) Ductus nasolacrymalis. *9* Concha inferior auf dem Querschnitt. *10* Concha media. *11* Septum narium.

inferior (Fig. 27. Nr. *3* u. *4*) ist (von der Apertura pyriformis an bis zur Choana) der längste, sein vorderer weiterer Theil aber nicht mehr von der Concha media bedeckt; in seiner Mitte liegt die (durch das Gaumenbein, die Processus maxillaris und ethmoidalis conchae inferioris und den Processus uncinatus oss. ethmoidei sehr verengerte) Oeffnung des Sinus maxillaris, ausserdem eröffnen sich in ihn die Cellulae ethmoidales anteriores und der Sinus frontalis. Der *Meatus narium inferior* zwischen Concha inferior und dem Boden der Nasenhöhle ist der geräumigste; an seinem vorderen Ende öffnet sich der Thränennasenkanal, *Canalis nasolacrymalis*[1]) (Fig. 28). Die vordere und laterale Wand dieses, aus der Fossa lacrymalis orbitae herab-

**Fig. 29.**




Rechte Schädelhälfte (und Gehirn, s. letzteres). *5* Rand des Foramen magnum occipitale. *6* Processus condyloideus oss. occipitis. *7* Pars basilaris oss. occipitis, durchsägt. *8* Processus styloideus. *9* Sinus sphenoidales. *10* Foramen sphenopalatinum. *11* Crista ethmoidalis oss. palatini. *12* Crista turbinalis oss. palatini. *13* Sinus maxillaris. *14* Hamulus pterygoideus. *15* Zweiter oberer Backenzahn: die übrigen Zähne fehlen. *16* Processus palatinus oss. maxillaris superioris. *17* Canalis incisivus. *18* Spina nasalis. *19* Cellulae ethmoidales. *20* Innere Wand des (knöchernen) Canalis nasolacrymalis. *21* Rechtes Os lacrymale von innen gesehen. *22* Rechtes Os nasi. *23* Sinus frontalis.

[1]) s. *nasalis*. Nasenkanal, Thränenkanal.

steigenden, kurzen, weiten Kanales (Fig. 29. Nr. *20.* S. 63) wird vom Sulcus lacrymalis proc. nasalis des Oberkieferbeines gebildet; die mediale und hintere sehr dünne Wand, durch welche er vom Meatus narium medius geschieden wird, vom Os lacrymale, der Lunula lacrymalis corp. oss. maxillaris superioris und dem Proc. lacrymalis conchae inferioris. Seine Richtung von der Fossa lacrymalis an geht von oben nach unten und von vorn nach hinten; anfänglich biegt er sich auch etwas lateralwärts und alsdann medianwärts; die Entfernung vom unteren Ende der Fossa lacrymalis bis zum Boden der Nasenhöhle beträgt 34 mm, die Länge des knöchernen Ganges selbst nur 11 bis 14 mm. — Durch die Mitte der Nasenhöhle läuft von oben nach unten die knöcherne *Nasenscheidewand*, *Septum narium osseum*, welche nach der einen oder anderen Seite etwas ausgebogen ist und daher die Nasenhöhle in zwei nicht völlig gleiche Hälften theilt. Ihr oberer Theil ist die Lamina perpendicularis oss. ethmoidei, ihr unterer hinterer Theil der Vomer; vorn reicht sie nicht bis zur Apertura pyriformis, sondern zeigt eine tiefwinklige Lücke, welche von der Cartilago septi narium ausgefüllt wird. Oberwärts ist sie mit dem hinteren Rande der Spina nasalis oss. frontis, der Lamina cribrosa oss. ethmoidei, und der Crista, dem Rostrum und den Processus ad vomerem des Keilbeines verbunden; unterwärts ruht sie auf der Crista nasalis des Bodens der Nasenhöhle.

Die Nasenhöhle ist durch die Apertura pyriformis gegen die Vorderseite des Gesichtes, und durch die Choanae gegen die Basis cranii hin, weit offen, und steht ausserdem in Verbindung:

mit der Schädelhöhle durch die Foramina cribrosa,
mit der Augenhöhle durch die Foramina ethmoidea und den Canalis nasolacrymalis,
mit der Fossa pterygopalatina durch das Foramen sphenopalatinum,
mit der Mundhöhle durch den Canalis incisivus,
mit der Gesichtsfläche durch die Foramina nasalia.

## Mundhöhle.

Die Mundhöhle, *Cavum oris,* ist die weiteste, aber sehr unvollständig begrenzte Höhle des knöchernen Gesichtes. Ihre obere Wand oder Dach ist der *harte knöcherne Gaumen, Palatum durum* s. osseum, länglich viereckig, vorn schmaler und etwas abgerundet; gebildet von den rauhen unteren Flächen der Partes incisivae und der Processus palatini der Oberkieferbeine, und der Partes palatinae und Processus pyramidales der Gaumenbeine. In der Mitte des Gaumens läuft die Sutura palatina, in deren vorderem Ende der Ausgang des Canalis incisivus, das Foramen incisivum, sich zeigt; in und neben dem letzteren die mehr oder weniger deutliche Fissura incisiva; am hinteren lateralen Ende des Gaumens öffnen sich auf jeder Seite die zwei bis drei Foramina palatina posteriora (ein vorderes weiteres, ein hinteres mediales, und ein hinteres laterales sehr enges). — Die vorderen und Seitenwände der Mundhöhle werden von den Limbi alveolares der Oberkieferbeine und dem ganzen Körper des Unterkiefers gebildet; nach unten und nach hinten, woselbst sie an die Choanae und Basis cranii grenzt, ist sie bis auf den Raum, welchen das, die untere Grenze der Mundhöhle bezeichnende Zungenbein (s. Fig. 34. S. 80 — hinter dem Durchschnitt des Unterkiefers) einnimmt, völlig offen. Ihre Weite ist, wegen der Beweglichkeit des Unterkiefers, sehr veränderlich.

Die Mundhöhle steht in Verbindung:

mit der Nasenhöhle durch den Canalis incisivus;
mit der Fossa pterygopalatina durch die Foramina palatina posteriora, die in den Canalis pterygopalatinus führen;
mit der Gesichtsfläche durch den Canalis maxillaris.

## Fossa sphenomaxillaris und pterygopalatina.

Diese Gruben liegen an jeder Seite des Kopfes zwischen dem oberen hinteren Theile des Gesichtes und der Basis cranii; hinter der Augenhöhle, lateralwärts von der Nasenhöhle, über der Mundhöhle. Die *Fossa sphenomaxillaris* [1]), Kiefer-Keilbeingrube, ist geräumig, oben weiter als unten, grenzt oben an die Schläfengrube (als deren unterer Theil sie öfters angesehen und daher Fossa infratemporalis genannt wird); die Grenze zwischen beiden wird durch die Crista alae magnae oss. sphenoidei bezeichnet. Ihre obere Wand wird von der Lamina triangularis alae magnae, ihre schräge vordere Wand von dem Tuber maxillare, ihre innere Wand von der Lamina lateralis proc. pterygoidei gebildet; lateralwärts wird sie durch den Processus coronoideus maxillae inferioris begrenzt, nach hinten ist sie offen.

Die *Fossa pterygopalatina* [2]), Flügelgaumengrube, liegt weiter nach innen als die Fossa sphenomaxillaris, tiefer zwischen den Knochen verborgen; ist eng und von pyramidenförmiger Gestalt, oben weiter als unten; lateralwärts ist sie offen und communicirt mit der Fossa sphenomaxillaris durch eine breite halbmondförmige Spalte, deren untere Hälfte durch Beinhaut verschlossen wird; hinten wird sie von der vorderen Fläche des Processus pterygoideus, nach innen von der Pars nasalis oss. palatini, nach vorn von dem hinteren Rande des Corpus oss. maxillaris superioris und dem Processus orbitalis oss. palatini begrenzt. Nach oben und vorn steht sie durch die Fissura orbitalis inferior mit der Augenhöhle und durch den Canalis infraorbitalis mit der vorderen Gesichtsfläche in Verbindung. An ihrer medialen Wand liegt das in die Nasenhöhle führende Foramen sphenopalatinum. Ihre hintere Wand enthält das Foramen rotundum und die vordere Mündung des Canalis Vidianus, durch welche sie mit der Schädelhöhle und dem Canalis caroticus in Verbindung steht; ferner die vordere Mündung des Canaliculus pharyngeus. Nach unten geht sie allmälig, ohne scharfe Grenze, in den Canalis pterygopalatinus über, aus welchem feine Kanäle zwischen der Pars nasalis oss. palatini und der Superficies nasalis des Oberkieferbeines in die Nasenhöhle dringen; und welcher endlich in die Mundhöhle durch die Foramina palatina posteriora ausmündet.

# Knochen der Wirbelsäule.

**Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule und Rippen.** Als innerer Stützapparat tritt anfangs eine der Längsaxe des Embryo parallele cylindrische Knorpelsäule auf, *Chorda dorsalis*, Rückensaite ober Wirbelsaite. Später differenzirt sich das die Chorda umhüllende, vom Mesoderm abstammende, Skelet-erzeugende Gewebe in successive Abschnitte, von denen die proximalen (am Halse) zuerst entstehen. Die Abschnitte heissen *Urwirbel*; aus einem Stück derselben gehen die späteren Wirbel hervor; erstere erscheinen als Theilstücke, Segmente, Metameren (S. 8), des skeletogenen Axenstranges, von dem eine homologe Segmentation auf den übrigen Körper sich fortsetzt (Rippen, Intercostalarterien, -nerven etc.).

---

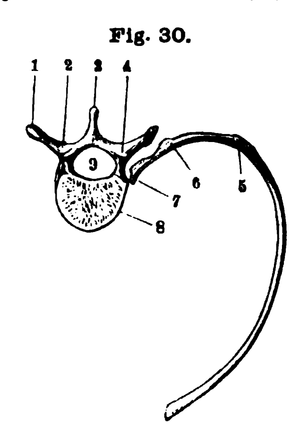
1) *s. zygomatica s. infratemporalis.* — 2) *s. Fossa pterygomaxillaris s. Fossa s. Fissura sphenomaxillaris.*

Die wesentlichen Bestandtheile eines Wirbels (sog. Primordialwirbels) sind sein Körper, zwei dorsale und zwei ventrale Bogen, die später verwachsen oder verschwinden.

Der *chordale Körper,* Corpus, ist ein Theil vom Wirbelkörper des Erwachsenen (S. 65). An der Bildung des letzteren oder des Wirbelkörpers schlichtweg betheiligen sich wenigstens noch die dorsalen Bogen. Der chordale Wirbelkörper aber repräsentirt ein verknöchertes Segment der Chorda dorsalis, woher sein Name abgeleitet ist. Andere Segmentstücke der Chorda persistiren als Gallertkern, Nucleus gelatinosus, der Fibrocartilago intervertebralis (I, 75).

Die *dorsalen Bogen,* Neurapophysen, Arcus dorsales s. posteriores s. superiores, Nervenbogen, sind paarige Knochenspangen, welche sich hinten in der Medianebene zu dem späteren einfachen Arcus (Fig. 30. Nr. 2) des ausgewachsenen Wirbels vereinigen. Noch beim Neugeborenen bestehen die meisten Wirbel aus drei Knochenstücken: eines im Corpus, zwei im Arcus. Die Superficies articularis für das Capitulum costae gehört dem Arcus an. — Weil der Wirbel ein Theilstück des centralen Nervenrohres, nämlich des Rückenmarkes umschliesst, werden die dorsalen Bogen als Neurapophysen bezeichnet. Von ihrer hinteren Vereinigungsstelle geht ein medianer, nach hinten gerichteter, ursprünglich selbstständiger (auch wohl paariger) Dorn aus: der ***Processus spinosus*** s. Spina neuralis. Die *ventralen Bogen* Haemapophysen, Arcus ventrales s. anteriores s. inferiores, Blutbogen, kommen beim Menschen zu keiner Ausbildung. Bei vielen Thieren, und namentlich an den Schwanzwirbeln, umschliessen sie symmetrisch — wie die dorsalen Bogen das Rückenmark — die in der Medianebene absteigende unpaare Aorta, sowie deren Fortsetzung: die A. caudalis (und V. caudalis). Beim Menschen zeigt sich die ursprüngliche Lagerung noch im Verlauf der A. sacralis media erhalten, welche jener A. caudalis homolog ist. Auch die ventralen Bogen vereinigen sich bei Thieren zu einem dem Processus spinosus ähnlichen Dorn, Spina haemalis s. Processus spinalis ventralis s. inferior. — Das Tuberculum anterius des Atlas und die Crista basilaris oss. occipitis hat man als Homologa solcher vorderer Dornen angesehen.

**Fig. 30.**




**Rückenwirbel und Rippe von oben gesehen. Letztere ist aus ihren Gelenken gelöst und um eine senkrecht durch ihr Capitulum gedachte Axe medianwärts rotirt. V. 1/3. *1* Processus transversus. *2* Arcus. *3* Processus spinosus. *4* Processus obliquus superior. *5* Angulus costae. *6* Tuberculum costae. *7* Capitulum costae. *8* Wirbelkörper. *9* Lumen des Canalis vertebralis.**

Fortsätze und Rippen. Vom ventralen Ende der dorsalen Bogen entstehen lateralwärts vom chordalen Wirbelkörper die ***Processus transversi,*** s. laterales, Querfortsätze, Seitenfortsätze, Parapophysen. Dieselben können mit paarigen, nicht jedem Wirbel zukommenden Anhängen, Rippen, Costae s. Pleurapophysen durch ein Gelenk verbunden sein. Wo die Rippe mit dem Wirbelkörper articulirt, liegt ungefähr (s. oben) das dorsale Ende des ursprünglichen ventralen Bogens. — Man könnte nun die Rippe als aus zwei Theilen zusammengesetzt betrachten wollen: einem Bogentheil, Pars arcuata und einem Seitentheil, Pars lateralis. Ersterer bestände aus dem Capitulum, Collum bis an den Processus transversus; die Pars lateralis aus dem übrigen Theil jeder Rippe, welcher an den letztgenannten Processus transversus angelenkt wäre. Indessen widerspricht das Verhalten bei Lepus, woselbst an einigen Lendenwirbeln rudimentäre untere Bogen vorhanden sind. Im Gegensatz zu obiger Anschauung betrachten die Meisten die Rippen als einfach, d. h. nicht aus zwei morphologisch ganz differenten Bestandtheilen zusammengeschmolzen. Claus[1]) z. B. fasst sie als seitliche Abtheilung der Processus transversi auf. Noch Andere sehen in den Rippen ventrale Bogenstücke, die nicht nur das mediane Gefässrohr der Aorta, sondern — ausser den Nieren — auch das Nahrungsrohr, nämlich den Darmkanal mit seinen Anhängen theilweise umschliessen.

Wie dem auch sei — jedenfalls sind drei Arten von knöchernen Bogen bis auf Weiteres aus einander zu halten, welche an den Ventralseiten der Wirbelkörper vorkommen:

1. Der ventrale Bogen, ***Arcus ventralis,*** s. Haemapophysis des Wirbelkörpers selbst.
2. Der Rippenbogen, ***Arcus costalis,*** bestehend aus den Partes laterales einer rechten und linken Rippe und öfters vom Sternum zum vollständigen Bogen geschlossen.
3. Der Kiemenbogen, ***Arcus branchialis,*** repräsentirt durch Oberkiefer, Unterkiefer, Gehörknöchelchen (I, 118), Zungenbein und (wie sich in der Lehre von der Homologie der Extremitäten ergibt) vielleicht die Extremitätengürtel.

---

**[1]) Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1876. Math. naturw. Classe. Bd. 74**

Was die Fortsätze der Wirbel betrifft, so haben die Processus transversi in verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule eine sehr verschiedene Bedeutung. Man kann den eigentlichen Querfortsatz passend als *Processus lateralis*[1]), Seitenfortsatz, Parapophyse, unterscheiden. Derselbe trägt an den Rückenwirbeln die Rippen. Die Spalte, welche zwischen Processus transversus und Collum costae bleibt, während die Articulationes costovertebralis und costotransversaria deren Abschluss herstellen, wird *Foramen costotransversarium* genannt. Dasselbe ist dem Foramen transversarium der Halswirbel (S. 69) und angeblich auch dem Canalis Vidianus (S. 53) homolog. — An den Halswirbeln verwachsen Rippenrudimente mit den Seitenfortsätzen; erstere bilden den vorderen Abschnitt (Processus costarius), letztere den hinteren Abschnitt (Processus lateralis) jedes Querfortsatzes; zwischen beiden bleibt das Foramen transversarium offen. Der vordere Abschnitt des Processus transversus läuft am dritten bis sechsten Halswirbel medianwärts in einen nach oben gerichteten Vorsprung, *Eminentia costaria*, aus, welche sich in die den Foveae costales an den Rückenwirbeln entsprechende Stelle des nächst-oberen Halswirbelkörpers hineinlegt. Letztere Stelle wird daher als Superficies articularis lateralis[2]) bezeichnet und die Eminentia costaria ist in der That einem Capitulum costae homolog. Auch am ersten Rückenwirbel ist eine Eminentia costaria vorhanden, wenn die erste Rippe, was man als Regel betrachtet hat, mit dem ersten Rückenwirbel allein articulirt, wobei der siebente Halswirbel (S. 71) keine Superficies articularis lateralis besitzt. — An den Lendenwirbeln besteht der Processus transversus s. Processus costarius[3]) aus einer rudimentären Rippe: Rippentheil des Processus transversus oder *Processus costarius*, und einem im hinteren Theile der Wurzel des Querfortsatzes gelegenen Processus lateralis (Rosenberg[4]). Eine seichte an der oberen Fläche des Processus transversus, namentlich am ersten Lendenwirbel sichtbare Furche bezeichnet die Grenze zwischen beiden; sie geht von der Ansatzstelle des Arcus am Wirbelkörper aus und würde einem obliterirten Foramen transversarium entsprechen.[5])

Die dem Seitenfortsatz angehörenden Muskeln inseriren sich an einer gleich zu erwähnenden benachbarten Hervorragung, dem Processus accessorius.

Andere vom Wirbelkörper ausgehende Fortsätze articuliren mit correspondirenden der benachbarten Wirbel: *Gelenkfortsätze, Processus obliqui* s. articulares s. zygapophyses. Man unterscheidet die beiden oberen s. Processus ascendentes und die beiden unteren s. descendentes. — Endlich sind einige Wirbel mit kleinen secundären Fortsätzen ausgestattet, an welchen sich Muskeln inseriren: *Processus musculares*, unter welchem Ausdruck früher die Processus transversi und spinosi verstanden worden sind. Die Processus musculares in engerem Sinne heissen *Processus mamillares* und *accessorii* (an den Lendenwirbeln). Sie bilden sich wahrscheinlich in Folge des Muskelzuges durch Differenzirung der Processus laterales; die Processus mamillares erheben sich jedoch an den Lendenwirbeln von den oberen Gelenkfortsätzen nach hinten. Bei den Rückenwirbeln findet sich öfters eine Rauhigkeit, Tuberositas vertebralis, an der hinteren Fläche der Spitze ihrer Processus transversi. Namentlich an den unteren Rückenwirbeln wird sie mitunter durch eine Furche getheilt, und die beiden so entstehenden Abtheilungen sind nach C. Krause[6]) am elften und zwölften den Processus mamillares und accessorii an den Lendenwirbeln homolog. Dem entsprechend betrachten Hasse und Schwarck[7]) kleine Rauhigkeiten oder Höcker, die an Stellen liegen, welche an den Rücken- und fünf unteren Halswirbeln den Processus accessorii und mamillares entsprechen würden, als denselben homolog. Dieselben Autoren bezeichnen eine am hinteren unteren Rande der Processus obliqui inferiores der unteren Lendenwirbel zuweilen vorhandene Rauhigkeit als Processus muscularis, und fanden eine solche an den fünf unteren Halswirbeln, auch an den beiden ersten Rückenwirbeln wieder.

Am *Os sacrum* sind ebenfalls Rippenrudimente erkennbar[8]). Die Partes laterales entstehen aus je zwei Verknöcherungspunkten für jeden der vier oberen Sacralwirbel: einem dorsalen zugleich medialen, und einem ventralen zugleich lateralen. Ersterer ist der Seitenfortsatz, letzterer eine rudimentäre Rippe, Sacralrippe[9]). Der grösste Theil der Superficies

---

1) s. *transversus superior* s. *posterior*. — 2) s. *Fovea articularis lateralis* s. *Sinus costarius*. — 3) C. Krause, 2te Aufl. 1841. S. 279. — 4) Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule etc. 1875. S. 12 u. 19. — Retzius (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1849. S. 593), Frenkel (Jena'ische Zeitschrift für Medicin etc. 1873. Bd. VII. S. 391), Hasse u. Schwarck (Hasse, Anatomische Studien. Bd. I. 1870. S. 71) u. A. betrachteten früher die Processus costarii der Lendenwirbel nicht als verkümmerte Rippen, sondern theilweise als Ausläufer der dorsalen Bogen. Bei dieser Voraussetzung würden Rippenrudimente den Lendenwirbeln fehlen und an den Sacralwirbeln (s letztere) wiederum auftreten, während solche Rudimente nicht nur bei Fischen sich continuirlich längs der Wirbelsäule fortsetzen, sondern auch bei Säugethieren (und dem Menschen) die gleichfalls continuirlichen Ansätze der Rückenmuskeln mit dieser Auffassung im Widerspruch stehen. — 5) Henle, Knochenlehre. 1855. S. 41. Hasse u. Schwarck, Hasse's Anatomische Studien 1870. S. 72. — 6) 2te Aufl. 1841. S. 281. — 7) Hasse, Anatomische Studien. Heft I. 1870. — 8) Meckel, System der vergleichenden Anatomie. 1824. Bd. I. 1. S. 243. Joh. Müller, Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1834. S. 304. — 9) Gegenbaur, Jena'ische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften. 1871. Bd. VI. S. 207.

auricularis wird vom ersten Sacralwirbel und zwar nur von dessen Sacralrippe gebildet; ausser dem zweiten nimmt in sehr geringem Maasse mitunter auch der dritte an dieser Bildung[1]) Antheil. Das ganze Kreuzbein bildet einen phylogenetisch aus Lumbalwirbeln entstandenen Wirbelcomplex[2]), der einen Theil der Wirbelsäule bezeichnet, welcher zu dem Os ilium Beziehungen besessen hat oder noch besitzt. Es repräsentirt fünf unter einander verschmolzene Wirbel, von denen die beiden oberen, welche mit den Darmbeinen articuliren, als eigentliche Kreuzbeinwirbel oder Iliosacralwirbel unterschieden werden. Am fünften Sacralwirbel sind die dorsalen Wirbelbogen nicht vereinigt; der Canalis sacralis, d. h. die Fortsetzung des Canalis vertebralis ist nach hinten offen. Die Homologa der Intervertebrallöcher, Foramina intervertebralia sacralia, münden vom Canalis sacralis her in die Foramina sacralia anteriora und posteriora ein.

Den *Steissbeinwirbeln* fehlen dorsale Bogen ganz, mit Ausnahme des ersten Schwanzwirbels, wo sie von den Cornua coccygea repräsentirt werden. Der Wirbelkanal ist mithin am ganzen Os coccygis offen.

Atlas und Epistropheus. Beide werden als Drehwirbel den übrigen echten Wirbeln (sog. Beugewirbel) gegenüber gestellt. Der aus Verknöcherung eines Abschnittes der Chorda dorsalis hervorgehende Processus odontoideus s. Os odontoideum repräsentirt den eigentlichen Wirbelkörper, chordalen Wirbelkörper, Wirbelkern, des Atlas. Sein Arcus anterior, die Massae laterales (und der horizontale Theil des Ligamentum cruciatum) bilden Antheile des secundären, nicht aus dem Chordaknorpel selbst entstehenden Wirbelkörpers des Atlas. Die Massae laterales des Atlas und die Processus articulares superiores des Epistropheus sind den Gelenkfortsätzen der übrigen Wirbel analog, aber nicht homolog. Sie liegen nämlich vor den aus den zugehörigen Intervertebrallöchern austretenden Nn. cervicales I u. II. Auch bilden sich die oberen Gelenkflächen des Atlas (Variet.) aus je zwei Abschnitten, von denen die hintere dem Wirbelbogen, die vordere dem Wirbelkörper angehört. Das Ligamentum suspensorium enthält eine Fortsetzung der Chorda, die beim Erwachsenen nicht selten[3]) als eine axiale Knorpelzellensäule persistirt, und ist dem Nucleus gelatinosus einer zwischen Atlas und Pars basilaris oss. occipitis gelegenen Fibrocartilago intervertebralis homolog, während die Ligamenta alaria der bindegewebigen Peripherie der letzteren entsprechen. Das Lig. tectorium (S. 78) ist ein differenzirter oberster Theil des Ligamentum longitudinale posterius; das Ligamentum obturatorium anterius zwischen Atlas und Epistropheus gehört zu dem obersten Theil des Ligamentum longitudinale anterius (Hasse.[4])

## Vertebrae, Wirbel.

Die Wirbelsäule, *Columna vertebralis*[5]), das Rückgrat, wird von 26 einzelnen über einander liegenden Knochen gebildet; reicht von der Basis cranii bis zum unteren Ende des Rumpfes herab; und zerfällt, nach den Gegenden des letzteren, in vier Abtheilungen: den Halstheil, Pars cervicalis columnae vertebralis, den Rücken- oder Brusttheil, Pars dorsalis s. thoracica, den Lenden- oder Bauchtheil, Pars lumbalis s. abdominalis, und den Kreuz- oder Beckentheil, Pars sacralis s. pelvina. Erstere drei Theile werden von 24 Wirbeln oder sog. wahren Wirbeln, *Vertebrae verae,* zusammengesetzt; letztgenannter vom Kreuz- und Steissbeine, deren einzelne Stücke man falsche Wirbel, *Vertebrae spuriae,* nennt.

Die *Wirbel* haben eine ringförmige Gestalt und bestehen aus dem vorderen dicken Körper, *Corpus vertebrae,* und dem hinteren zackigen Bogen, *Arcus*; zwischen beiden bleibt eine weite Oeffnung, *Foramen vertebrale*[6]), Wirbelloch.

Die vordere und die Seitenflächen des *Körpers* (Fig. 30. Nr. *8.* S. 66) sind nach der Querrichtung gewölbt, in senkrechter Richtung etwas concav, indem der obere und untere Rand des Körpers wulstig hervorspringt; die hintere Fläche, Superficies spinalis, welche den vorderen Umfang des Foramen verte-

---

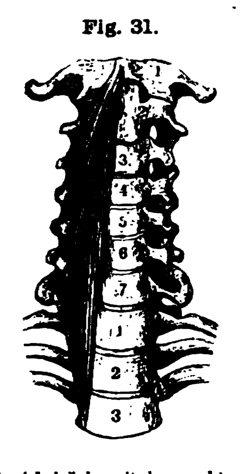
[1]) Frenkel, Jena'ische Zeitschrift für Medicin etc. 1873. Bd. VI. S. 403. — [2]) Rosenberg, l. c. S. 85. Vergl. dagegen v. Ihering l. c. (s. S. 8). — [3]) Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. I. 1. 1862. S. 58. — [4]) Anatomische Studien. 1872. S. 546. — Melville (Annals of natural history. II. Ser. T. IV. 1849. S. 443), A. Müller (Archiv für Anatomie und Physiologie 1853. S. 295) und Hasse (Anatomische Studien. 1870. S. 78) hielten den Arcus anterior des Atlas für eine Haemapophyse (S. 66), von welcher Ansicht Hasse (daselbst 1872. S. 546) später zurückgekommen ist. — [5]) s. *spinalis* s. *Spina dorsi.* — [6]) s. *medullae spinalis* s. *Apertura spinalis.* Rückenmarksloch.

brale bildet, ist schwach concav; übrigens sind sie sämmtlich glatt und mit vielen kleinen Ernährungslöchern versehen, namentlich die hintere. Die obere und untere Fläche, durch welche die Wirbel mit einander sich verbinden, sind rauher, und entweder eben oder schwach vertieft. Der Körper besteht fast nur aus spongiöser, von einer sehr dünnen Rinde umgebener Knochensubstanz.

Der mit dickerer Rinde versehene *Bogen* (Fig. 30. Nr. *2*. S. 66) geht an jeder Seite vermittelst einer dünneren Wurzel vom Körper aus, wird nach hinten breiter und platter, und besteht hier grösstentheils aus sieben an einander grenzenden Fortsätzen. Nach hinten, dem Körper gegenüber, ragt der Dornfortsatz, *Processus spinosus* [1]) (Fig. 30. Nr. *3*), hervor; zu beiden Seiten die Querfortsätze, *Processus transversi* (Fig. 30. Nr. *1*); nach oben und unten die Gelenk- oder schrägen Fortsätze, *Processus obliqui* s. articulares, *superiores* Fig. 30. Nr. *4*) und *inferiores*; die oberen sind auf ihrer hinteren, die unteren auf der vorderen Fläche überknorpelt. Zwischen den Processus obliqui und dem hinteren Umfange des Körpers, über und unter den Wurzeln des Bogens, liegen an jeder Seite zwei Ausschnitte, *Incisurae vertebrales*, *superior* et *inferior*, von denen der untere der tiefste ist, und welche, indem bei der Vereinigung von je zwei Wirbeln der untere Ausschnitt des höher liegenden Wirbels mit dem oberen des tiefer liegenden zusammentrifft, die Zwischenwirbellöcher, *Foramina intervertebralia*, bilden.

Im Allgemeinen nehmen die Wirbel von oben nach unten an Grösse zu und verändern ihre Gestalt; aber sehr allmälig, so dass zwei benachbarte Wirbel einander sehr ähnlich, zwei entfernte aber sehr verschieden sind.

Fig. 31.




Halswirbelsäule mit dem rechten M. longus colli (s. letzteren) von vorn. V. 1/3. *1—7* Erster bis siebenter Halswirbel. *1—3* Erster bis dritter Rückenwirbel mit dem Anfang der Rippen.

Die *sieben Halswirbel*, *Vertebrae cervicales* [2]) (Fig. 31. Nr. *1—7*), haben einen niedrigen Körper, dessen Umfang bei den oberen rundlich viereckig, bei den unteren bohnenförmig ist. Die Verbindungsflächen sind ausgehöhlt: die obere in transversaler Richtung concav, die untere an den lateralen Rändern convex und zugleich von vorn nach hinten concav, so dass benachbarte Wirbel auf einander passen. Das Foramen vertebrale ist verhältnissmässig weit und dreieckig; die Processus obliqui liegen hinter den Querfortsätzen, stehen sehr schräg, und ihre Gelenkflächen sind eben oder leicht gewölbt; die des Processus obliquus superior convex, die des inferior concav. Die Processus spinosi sind meist in zwei Zacken gespalten. Ein charakteristisches Merkmal sämmtlicher Halswirbel sind die kurzen platten, von einem Loche, *Foramen transversarium* [3]), durchbohrten Processus transversi, welche überdies auf ihrer oberen Fläche ausgehöhlt, und mit einem vorderen und hinteren kleinen Höcker oder stumpfen Zacke, Tubercula, versehen sind. Jeder dieser Querfortsätze besteht eigentlich aus zwei Knochenstücken, Abschnitten oder Wurzeln, welche das Foramen transversarium einschliessen, lateralwärts von demselben durch ein rinnenförmig ausgehöhltes Knochenblatt vereinigt sind und endlich in die beiden Höcker auslaufen; das hintere Stück ist der

---

1) s. *Spina*. — 2) s. *colli*. Nackenwirbel. — 3) s. *vertebrale*.

eigentliche Processus transversus oder der Processus lateralis; das vordere Stück, Processus costarius, ist einer Rippe homolog oder ein Rudiment einer Rippe (S. 67).

*Rückenwirbel* oder *Brustwirbel, Vertebrae dorsales*[1]), *zwölf* an der Zahl; die Körper der oberen haben einen bohnenförmigen, die der mittleren einen theils herzförmigen, theils halbkreisförmigen Umfang; die der unteren einen bohnenförmigen Umfang; die Verbindungsflächen sind bei allen eben; das Foramen vertebrale ist eng und rundlich; die Processus obliqui stellen sich vom ersten an bis zum zwölften immer mehr gerade aufwärts und abwärts; ihre Gelenkflächen sind wie an den Halswirbeln leicht gewölbt; die Processus spinosi sind lang, dreiseitig, spitz und nach unten gerichtet; der fünfte bis achte decken einander dachziegelförmig. Die Processus transversi entspringen zwischen den Processus obliqui, sind lang und dick, etwas nach hinten gerichtet, und endigen mit einem stumpfen, hinterwärts rauhen[2]) Knopfe, auf dessen vorderem oberen Umfange eine vertiefte Gelenkfläche, Fossa transversalis, sich zeigt, welche indessen am elften und zwölften Wirbel (zuweilen auch am zehnten) fehlt. Alle Rückenwirbel aber haben am hinteren Ende der Seitenfläche der Körper, vor den Wurzeln der Bogen, kleine Gelenkflächen, *Superficies articulares laterales*[3]); an den 9 oberen Wirbeln finden sich an jeder Seite zwei, eine grössere am oberen und eine kleinere am unteren Rande des Körpers[4]), welche mit denen der benachbarten Wirbel zusammenstossen; an dem elften und zwölften Rückenwirbel findet sich an jeder Seite des Körpers nur eine solche Gelenkfläche, am zehnten nur eine am oberen Rande desselben.

Die *fünf Lendenwirbel* oder *Bauchwirbel, Vertebrae lumbales*[5]), sind grösser als die Hals- und Rückenwirbel; haben höhere und breitere Körper von bohnenförmigem oder ovalem Umfange und mit ebenen Verbindungsflächen; das dreieckige Foramen vertebrale ist verhältnissmässig eng; die Processus obliqui stehen beinahe senkrecht; die Gelenkfläche der oberen ist concav und medianwärts gerichtet, die der unteren convex und lateralwärts gekehrt; an dem hinteren lateralen Rande der oberen ragt ein stumpfer Höcker, *Processus mamillaris*, etwas nach unten herab. Die Processus spinosi stehen fast horizontal nach hinten, sind breit und platt, und endigen mit einem wulstigen Rande, dessen unteres Ende zuweilen etwas nach unten hakenförmig sich verlängert. Die Processus transversi entspringen vor den Processus obliqui, sind dünn und platt, stehen quer, nur wenig nach hinten gerichtet; sie sind ihrer grössten Masse nach den Rippen homolog — Processus costarii (S. 67). An der hinteren Fläche der Wurzel eines jeden Proc. transversus, unterhalb des Processus mamillaris, ragt eine kurze rauhe Zacke, zuweilen nur eine rauhe Leiste hervor: der *Processus accessorius*[6]). Die Lendenwirbel sind weder mit einem Foramen transversarium, noch mit einer Superficies articularis lateralis versehen.

Einzelne Wirbel haben eine merkwürdig eigenthümliche Gestalt.

Der *erste Halswirbel, Atlas*, der Träger, hat keinen Körper, sondern anstatt desselben einen kurzen platten Bogen, *Arcus anterior*, auf dessen vorderer Fläche ein Höcker, *Tuberculum anterius*, auf der hinteren aber eine flach vertiefte Gelenkfläche, Fossa articularis posterior, sich zeigt. Der hintere Bogen, *Arcus posterior*, ist dünner, rundlich, und zeigt statt eines Processus spinosus eine schwache, oft doppelte Hervorragung, *Tuberculum posterius*.

---

1) s. *thoracis*. — 2) *Tuberositas*. — 3) s. *Foveae* s. *Fossae costales*. — 4) *Fossae costales superior et inferior*. — 5) s. *lumbares* s. *lumborum*. — 6) s. *transversus accessorius*.

Zwischen dem Arcus anterior und posterior finden sich die dickeren Seitenmassen, *Massae laterales*, an welchen die weit hinausragenden Processus transversi befestigt sind, und hinter welchen die Incisurae vertebrales superior und inferior liegen. Hinter denselben ist der Arcus posterior niedriger als weiter nach hinten, und glatt an seiner oberen wie unteren Fläche. Jede Seitenmasse hat eine längliche concave, ohrförmige, obere Gelenkfläche, Fossa articularis superior, und eine rundliche, sehr schwach concave untere, Fossa articularis inferior, welche die Stelle der Processus obliqui vertreten. Zwischen dem Arcus anterior und den Massae laterales bleibt eine viereckige Oeffnung, welche nach hinten in das dreieckige Foramen vertebrale übergeht.

Der *zweite Halswirbel*, *Epistropheus*, der Dreher, ist im Allgemeinen wie die übrigen Halswirbel gebildet; sein Körper auf der Vorderfläche mit einem länglichen Vorsprung versehen; sein Bogen sehr stark; der Processus spinosus hoch und nach hinten vorragend. Von der oberen Fläche des Körpers ragt aber der dicke, zapfenförmige, Zahnfortsatz, *Processus odontoideus*[1]), mit stumpfer nach oben gerichteter Spitze empor, welcher auf der vorderen und hinteren Fläche überknorpelt ist. Erstere Gelenkfläche (für den Atlas) wird Fossa articularis anterior genannt. Neben diesem Fortsatz liegen zwei rundliche, schwach convexe, nach oben und lateralwärts gerichtete Gelenkflächen, Fossae articulares superiores, anstatt der fehlenden Processus obliqui superiores; und hinter diesen die Incisurae vertebrales superiores. Der Querfortsatz ist einfach mit einer abgerundeten Spitze versehen und schräg abwärts gerichtet.

Der siebente Halswirbel (auch *Vertebra prominens* genannt) hat längere Querfortsätze mit sehr engen Foramina transversaria. Der sehr lange Processus spinosus ist nicht gespalten. Am unteren Rande des Körpers findet sich gewöhnlich eine Superficies articularis lateralis.

Der zwölfte Rückenwirbel ist dem ersten Lendenwirbel sehr ähnlich; sein Processus spinosus breit; die Querfortsätze sind sehr kurz und rückwärts gerichtet und aus drei Höckern (Processus transversus, accessorius und mamillaris) zusammengesetzt; die Gelenkfläche der Processus obliqui inferiores schwach convex und lateralwärts gewendet. Die Superficies articularis lateralis liegt fast in der Mitte der Seitenfläche des Körpers.

Der elfte Rückenwirbel ist dem zwölften ähnlicher als dem zehnten, jedoch liegt seine seitliche Gelenkfläche höher.

Der Körper des fünften Lendenwirbels ist vorn höher als hinten, indem seine untere Verbindungsfläche schräg geneigt ist.

## Os sacrum, Kreuzbein,

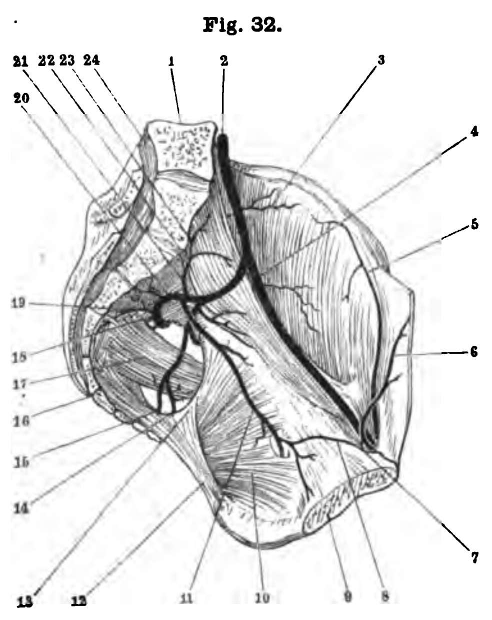
oder Heiligbein, liegt unmittelbar unter dem fünften Lendenwirbel; ist der stärkste und breiteste Knochen der Wirbelsäule, und besteht eigentlich aus fünf zusammengeflossenen Wirbeln, *Vertebrae spuriae ossis sacri*, *Sacralwirbel*[2]) oder *Kreuzbeinwirbel*. Es hat eine dreieckige gebogene Gestalt, ist in seinem oberen Theile breiter und dicker, und enthält einen von oben nach unten sich verengernden Kanal, *Canalis sacralis* (Fig. 32. Nr. *24*. S. 72). Die obere Fläche, *Basis*, zeigt in ihrer Mitte eine ovale Verbindungsfläche mit dem fünften Lendenwirbel; hinter derselben den dreieckigen Eingang des Canalis sacralis; neben diesem ragen zwei vollkommen ausgebildete Processus obliqui superiores mit concaven, rückwärts gerichteten Gelenkflächen hervor, und weiter lateralwärts zwei unvollkommene Processus transversi spurii; vor den Processus obliqui liegen Incisurae vertebrales. — Die vordere Fläche ist

---

[1]) s. *Axis* s. *Dens epistropheos*. — [2]) Beckenwirbel.

concav, besonders in ihrer unteren Hälfte; in der Mitte zeigen sich vier querlaufende Linien, *Lineae transversae*, an den Stellen, woselbst die Körper der fünf Sacralwirbel mit einander verschmolzen sind; an beiden Seiten liegen vier weite Löcher, *Foramina sacralia anteriora*, welche von oben nach unten enger werden, lateralwärts in flache Rinnen übergehen und in den Canalis sacralis führen. — Die hintere Fläche ist convex und sehr ungleich und rauh, indem fünf Reihen von Erhabenheiten von oben nach unten laufen; nämlich die Reihe der Processus spinosi spurii in der Mitte; neben diesen die der Processus obliqui spurii [1]) und weiter lateralwärts die Reihen der Processus transversi spurii [2]). Zwischen beiden letztgenannten Reihen liegen die *Foramina sacralia posteriora*, vier auf jeder Seite, welche in den Canalis sacralis dringen, aber auch in die Foramina sacralia anteriora übergehen, so dass der Knochen in seiner ganzen Dicke von den Löchern durchbohrt wird. Die lateralwärts von den longitudinalen Verbindungslinien beider Löcherreihen gelegenen Parthien werden als *Partes laterales* [3]), Seitentheile des Kreuzbeines bezeichnet. Am unteren Ende der hinteren Fläche zeigt sich eine breite dreieckige Rinne, *Hiatus canalis sacralis*, der Ausgang des Canalis sacralis, welcher lateralwärts von den untersten stärker hervorragenden Processus obliqui spurii, *Cornua sacralia*, begrenzt wird. — Die Seitenränder sind oberwärts breit und bilden eine Sförmig oder ohrförmig gebogene Verbindungsfläche, *Superficies auricularis* [4]), nach unten werden sie dünner und vertiefen sich zu einem Ausschnitt unter dem letzten Processus transversus spurius, *Incisura sacrococcygea*, welche die Stelle eines fünften Foramen sacrale vertritt, und mit diesen Löchern in derselben Reihe liegt. Hinter jeder Superficies auricularis liegt eine ausserordentlich rauhe Parthie, Tuberositas ossis sacri. — Die stumpfe untere Spitze des Kreuzbeines, Apex oss. sacri, entspricht einem Wirbelkörper; sie trägt eine ovale Fläche zur Verbindung mit dem Steissbein.

Fig. 32.




**Linke Hälfte des Beckens mit injicirten Arterien (s. Angiol.) von innen gesehen. V. 1/3.** *1* **Medianschnitt des fünften Lendenwirbels.** *9* **Medianschnitt der Symphysis pubis.** *12* **Lig. sacrotuberosum, sich nach unten an das Tuber ischii ansetzend.** *13* **Ansatz des Lig. sacrospinosum an die Spina ischii.** *16* **Grenze zwischen Os sacrum und Os coccygis.** *22* **Grenze zwischen erstem und zweitem Sacralwirbel.** *24* **Medianschnitt des Canalis sacralis.**

## Os coccygis, Steissbein,

Schwanzbein [5]), der unterste und kleinste Knochen der Wirbelsäule, ist dreieckig, an der vorderen Fläche schwach ausgehöhlt, und besteht aus vier, selten fünf, einzelnen leichten schwammigen Knochenstücken: *Vertebrae spuriae*

---

[1]) s. *obliquomamillares*. — [2]) s. *accessorii spurii*. — [3]) s. *Massae laterales*. — [4]) s. *Facies auricularis*. — [5]) Kukkuksbein.

*oss. coccygis, Caudalwirbel* oder *Steissbeinwirbel* (Fig. 32. s. Nr. *16*). Der erste dieser falschen Wirbel ist der breiteste, grenzt oberwärts vermittelst einer ovalen Fläche an die Spitze des Kreuzbeines, und ist unterwärts durch eine kleinere convexe Fläche mit dem zweiten Caudalwirbel vermöge einer Schicht weichen Faserknorpels verbunden; von der hinteren Fläche ragen zwei *Cornua coccygea* aufwärts und den Cornua sacralia entgegen; seitwärts stehen zwei Processus transversi spurii hervor, welche die Incisura sacrococcygea nach unten begrenzen. — Die folgenden Caudalwirbel nehmen allmälig an Grösse ab; der zweite ist breiter und dem ersten ähnlich; mit diesem, und gewöhnlich auch mit dem dritten, durch eine Synchondrose verbunden; wogegen der rundlich viereckige dritte und vierte Caudalwirbel sehr oft durch Knochenmasse mit einander verschmolzen sind.

Häufig ist der erste Caudalwirbel mit dem fünften des Kreuzbeines in der Mitte an den Processus transversi und den Cornua durch Knochensubstanz verschmolzen; alsdann erscheint das Steissbein kürzer, nur drei Vertebrae spuriae enthaltend; dagegen das Kreuzbein länger, aus sechs Wirbeln bestehend und von fünf vollkommenen Foramina sacralia durchbohrt, von denen aber das fünfte nicht in den Canalis sacralis dringt. — Die Cornua sacralia und coccygea sind an ihren Enden öfters mit Faserknorpel überzogen und an einander beweglich.

## Verbindungen der Wirbel.

*I. Die Verbindung der einzelnen Wirbel* geschieht, vom zweiten Halswirbel an bis zum Kreuzbein, durch Synchondrosis zwischen den Körpern, durch Amphiarthrosen zwischen den Processus obliqui inferiores des höherliegenden Wirbels und den Processus obliqui superiores des tieferliegenden Wirbels, und durch Bänder, welche zwischen den Bogen und übrigen Fortsätzen ausgespannt sind.

1. *Fibrocartilagines intervertebrales* [1]), Zwischenwirbelknorpel, sind faserknorplige Scheiben, welche zwischen der unteren und oberen Verbindungsfläche von je zwei Wirbelkörpern liegen und mit diesen Flächen äusserst fest durch eine dünne Lamelle hyaliner Knorpelsubstanz vereinigt sind. Sie bestehen aus concentrischen Schichten abwechselnder Lagen von weisslichem Bindegewebe und etwas gelblicher faserknorpliger Septa (I, 75), die mit einander abwechselnd elliptische Ringe bilden, von denen die oberflächlicheren in ihrer Richtung von oben nach unten sich nach vorn und aussen biegen, die tieferen nach hinten und innen, gegen den Mittelpunkt der Scheibe hin, sich krümmen; sie lassen nach dem Umfange hin engere Räume, in der Mitte eine weitere Höhlung, *Nucleus gelatinosus* [2]), Gallertkern, zwischen sich, welche sämmtlich von weicher gallertähnlicher Knorpelsubstanz ausgefüllt werden (Fig. 123. Nr. *9.* — s. Myol.). Der Gallertkern befindet sich, so lange zwei Wirbel vereinigt sind, im Zustande starker Compression und quillt daher, wenn der Faserknorpel quer durchschnitten wird, stark über die Schnittflächen hervor. Durch ihre Stärke bei grosser Elasticität sind sie das hauptsächlichste Verbindungsmittel der Wirbel. Sie haben einen etwas grösseren Umfang als die Verbindungsflächen, ragen daher zwischen den Wirbelkörpern etwas hervor; sind in der Mitte am höchsten, und meistens vorn höher als hinten (hinten ungefähr halb so hoch als in der Mitte); zwischen den Halswirbeln haben sie in ihrer Mitte eine Höhe von 5 bis 6 mm; zwischen den oberen Rückenwirbeln von 2 bis 5 mm; zwischen den unteren Rückenwirbeln von 5 bis 6 mm; zwischen den Lendenwirbeln von 8 bis 11 mm. Es sind überhaupt 23 solcher Zwischenwirbelknorpel vorhanden; der erste

---

[1]) s. *Ligamenta intervertebralia.* Bandscheiben der Wirbelkörper. — [2]) s. *pulposus.*

liegt zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel, der letzte zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein.

An den fünf unteren Halswirbeln findet sich jederseits zwischen der medialen Fläche (der Eminentia costaria, S. 67), oder des lateralen Endes der Concavität der oberen Fläche jedes unteren Wirbels und dem lateralen oberen Ende oder der Superficies articularis lateralis der convex gekrümmten unteren Fläche des nächstbenachbarten oberen Wirbelkörpers eine kleine Höhlung [1]) innerhalb der Fibrocartilago intervertebralis, resp. zwischen der genannten convexen Stelle des Körpers des oberen Wirbels und der darunter gelegenen Fibrocartilago. In die Höhlung ragen zottenähnliche fasrige Ausläufer der Fibrocartilago intervertebralis hinein.

2. *Ligamenta capsularia* [2]), dünne, an den Halswirbeln schlaffe, an den Rücken- und Lendenwirbeln straffere Kapselbänder, an die Ränder der Processus obliqui geheftet, schliessen die engen Gelenkhöhlen zwischen diesen Fortsätzen ein.

3. *Ligamenta intercruralia* [3]), gelbliche Bänder zwischen den Bogen von je zwei Wirbeln ausgespannt; entspringen von der Vorderfläche des Arcus des höher liegenden Wirbels, nahe oberhalb seines unteren Randes, und gehen an den oberen Rand des Bogens des tiefer liegenden Wirbels. Sie sind dick und stark, an den Rückenwirbeln ca. 3 mm dick, an den Lendenwirbeln noch stärker, an letzteren höher als an den Rücken- und Halswirbeln; bestehen aus elastischen Fasern, sind daher von matter gelblicher Farbe, sehr ausdehnsam und recht vollkommen elastisch; hängen aber weniger fest mit den Knochen zusammen, als die Kapselbänder.

4. *Ligamenta interspinalia* [4]), dünne platte Bänder zwischen den Processus spinosi von je zwei Wirbeln; sie sind am stärksten und breitesten zwischen den Lendenwirbeln, am schwächsten zwischen den Halswirbeln.

5. *Ligamenta intertransversaria* [5]), dünne rundlich platte, etwas medianwärts absteigende Bänder zwischen den Querfortsätzen, namentlich der Lendenwirbel und Rückenwirbel; an den Halswirbeln verlaufen sie zwischen deren vorderen Höckern, sind unregelmässig, zuweilen doppelt, indem sie sich vom vorderen Höcker zum nächstfolgenden hinteren Höcker erstrecken, überhaupt schwach und oft fehlend.

### *II. Gemeinschaftliche Bänder der Wirbelsäule.*

1. *Ligamentum longitudinale anterius* [6]) läuft an der vorderen und den Seitenflächen der Wirbelsäule herab; fängt an der Crista basilaris oss. occipitis als ein schmaler dicker Streifen [7]) an, der sich zuerst am Tuberculum anterius atlantis anheftet und alsdann zum zweiten Halswirbel [8]) und den folgenden sich fortsetzt (Fig. 84. Nr. *8* — s. M. rectus capitis anticus major); wird im Herabsteigen breiter, so dass man einen stärkeren mittleren und zwei schwächere seitliche Streifen an ihm unterscheiden kann (welche letzteren durch die sehnigen Ursprünge der inneren Zwerchfellschenkel an den Lendenwirbeln verstärkt werden); und verliert sich sehr verdünnt auf der vorderen Fläche des Kreuzbeines im Periost desselben. Es verbindet sich besonders fest mit den Rändern der Fibrocartilagines intervertebrales, ist aber hier dünner, als auf den vorderen und Seitenflächen der Wirbelkörper selbst.

---

[1]) Seitengelenk. — [2]) s. *articularia.* — [3]) s. *subflava.* — [4]) s. *Membranae interspinales.* — [5]) s. *tuberositatum vertebralium.* — [6]) s. *Fascia longitudinalis anterior.* — [7]) *Lig. accessorium rectum Weitbrechtii* s. *Lacertus rectus* s. *Lacertus medius Wrisbergii.* s. *Lig. atlanto-occipitale superficiale.* — [8]) *Lig. epistrophico-atlanticum anticum superficiale.*

2. *Ligamentum longitudinale posterius*[1]), liegt an der hinteren Seite der Wirbelkörper im Canalis spinalis. Es beginnt dünn und breit am Clivus, erstreckt sich hinter dem Lig. tectorium (S. 77), dasselbe von hinten her bedeckend abwärts und ist mit ihm bis zum dritten Halswirbel verwachsen. Von da an wird es stärker, zugleich im Herabsteigen schmaler und endigt im Canalis sacralis. Am hinteren Rande einer jeden Fibrocartilago intervertebralis breitet es sich etwas aus, und wird schmaler an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers.

3. *Ligamentum nuchae,* das Nackenband, ein dünner sehniger Streifen, welcher von der Protuberantia occipitalis externa (oder zuweilen vom Tuberculum linearum — Variet.) anfangend an die Proc. spinosi aller Halswirbel sich befestigt, zugleich aber mit der Fascie des Nackens, Fascia nuchae, zusammenhängt.

4. *Ligamentum apicum*[2]), Spitzenband, ist stärker und länger, plattrundlich; beginnt am Processus spinosus des siebenten Halswirbels, woselbst es mit dem Lig. nuchae zusammenhängt; und geht brückenförmig über die Spitzen sämmtlicher Processus spinosi der Rücken- und Lendenwirbel, zwischen diesen Fortsätzen mit den Ligamenta interspinalia zusammenfliessend; endigt an den Processus spinosi spurii oss. sacri. An den Spitzen der Processus spinosi findet sich bei den genannten Wirbeln ein faserknorpliger Ueberzug.

### *III. Verbindung zwischen Kreuz- und Steissbein.*

Weiche nachgiebige Faserknorpelscheiben, deren Centren nicht so gallertähnlich sind wie die Nuclei gelatinosi (S. 73), vereinigen die Spitze des Kreuzbeines und die zwei bis drei obersten Vertebrae spuriae des Steissbeines mit einander; häufig verknöchern einige dieser Faserknorpel, selten aber alle, so dass zwischen dem Kreuz- und Steissbein, oder zwischen dem ersten und zweiten Steissbeinwirbel, eine ziemlich bewegliche *Synchondrosis sacrococcygea* bleibt. Ausserdem finden sich hier mehrere Bänder:

1. *Ligamentum sacrococcygeum anterius,* dreieckig oder aus zwei convergirenden Streifen bestehend, geht von der vorderen Fläche der Spitze des Kreuzbeines zu der des ersten Caudalwirbels herab.

2. *Ligamenta sacrococcygea lateralia,* sind den Ligg. intertransversaria homolog, gehen vom Seitenrande des Kreuzbeines zum Processus transversus spurius des ersten Caudalwirbels (öfters auch zum zweiten[3]), begrenzen die Incisura sacrococcygea lateralwärts, wodurch diese ein enges Loch zwischen Knochen und Bändern wird.

3. *Ligamentum sacrococcygeum medium*[4]) verläuft längs der hinteren Fläche des letzten Kreuzbein- und des ersten und zweiten Steissbeinwirbelkörpers, hängt durch sehnige Streifen mit dem Lig. sacrococcygeum posterius und nach oben mit dem unteren Ende der Dura mater des Rückenmarkes zusammen.

4. *Ligamentum sacrococcygeum posterius*[5]), ein starkes viereckiges Band, zwischen den Cornua sacralia und coccygea und der hinteren Fläche des ersten Caudalwirbels ausgespannt; verschliesst den Hiatus canalis sacralis, lässt aber auf jeder Seite zwei kleine Oeffnungen unter den Cornua sacrale und coccygeum und häufig auch eine mediane Längsspalte frei.

5. *Ligamentum caudale*[6]). Ein abgeplatteter fibröser Streifen, der sich gewöhnlich dorsalwärts umschlägt, verbindet die Rückenfläche der beiden

---

1) s. *Fascia longitudinalis posterior.* — 2) s. *supraspinale.* — 3) *Ligg. coccygea lateralia.* — 4) s. *posterius* s. *posticum profundum.* — 5) s. *posticum superficiale.* — 6) s. *apicis coccygis.*

letzten Steissbeinwirbel mit der bedeckenden Haut, in welcher seine Insertion häufig ein kleines Grübchen veranlasst (Variet.).

Das Lig. caudale wird gleichsam als subcutaner Schweif angesehen (Luschka, 1864). — Das Lig. sacrococcygeum anterius ist dem Lig. longitudinale anterius, das Lig. sacrococcygeum medium dem Lig. longitudinale posterius homolog, doch nimmt an der Bildung des Lig. medium die Dura mater wesentlichen Antheil. Die Ligg. sacrococcygea lateralia entsprechen den Ligg. intertransversaria. Die jederseits lateralwärts von den oberen der erwähnten Spalten oder Oeffnungen herabsteigenden und die Cornua sacralia mit den Cornua coccygea verbindenden Abschnitte[1]) des Lig. sacrococcygeum posterius entsprechen den Ligg. capsularia, der übrige Theil dagegen verschmolzenen Ligg. intercruralia.

### IV. *Verbindung zwischen Os occipitis, Atlas und Epistropheus.*

Dieselbe geschieht durch mehrere, mit starken accessorischen Bändern versehene Gelenke, welche man unter dem gemeinschaftlichen Namen *Articulatio capitis, Kopfgelenk,* begreift; das Hinterhauptsbein ist in den Atlas durch zwei Ginglymi eingelenkt, und der Atlas mit dem Epistropheus durch ein Drehgelenk vereinigt, wobei der letztere der ruhende, der Atlas aber der drehbare Knochen ist (vergl. S. 79).

1. *Articulatio atlanto-occipitalis*[2]), Hinterhauptsgelenk. Die Processus condyloidei des Hinterhauptbeines ruhen jederseits in den oberen Gelenkflächen der Massae laterales atlantis, und werden mit ihnen durch ziemlich weite schlaffe *Ligamenta capsularia* verbunden. Die Räume zwischen den Bogen des Atlas und dem Umfange des Foramen magnum werden durch die gelblichen elastischen *Ligamenta obturatoria atlantis* ausgefüllt; das Lig. obturatorium anterius[3]) geht von der Pars basilaris oss. occipitis zum Tuberculum anterius atlantis, woselbst es mit dem Lig. longitudinale anterius sich verbindet, und wird in der Mitte durch den Anfang des Lig. longitudinale anterius[4]) verstärkt, mit welchem es übrigens nur ziemlich locker zusammenhängt. Das breitere dünnere Lig. obturatorium posterius reicht vom hinteren Umfange des Foramen magnum zum Arcus posterior atlantis.

2. *Articulatio atlanto-epistrophica*, Drehwirbelgelenk. Die unteren Gelenkflächen der Massae laterales atlantis ruhen auf den oberen Gelenkflächen des Epistropheus, mit welchen sie durch weite schlaffe Kapselbänder verbunden werden; der Arcus anterior des Atlas wird aber durch das Lig. longitudinale anterius[5]), der Arcus posterior durch ein (in seinen lateralen Theilen mehr bindegewebiges) Lig. intercrurale[6]) an den Körper und Bogen des Epistropheus befestigt.

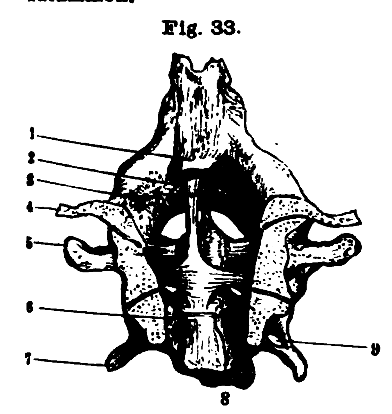
3. *Articulatio atlanto-odontoidea*, Zahngelenk. Der Proc. odontoideus ragt in den viereckigen Raum zwischen den Seitenmassen und vorderen Bogen des Atlas hinauf; seine vordere Fläche liegt genau an der Gelenkfläche des Arcus anterior atlantis, und beide werden hier von einer dünnen schlaffen Gelenkkapsel umgeben; hauptsächlich aber durch das *Ligamentum cruciatum*[7]) an einander befestigt. Der mittlere querlaufende Theil, Lig. transversum[8]), dieses in der Mitte 2 mm dicken Bandes geht hinter dem Proc. odontoideus von einer Seitenmasse des Atlas zur anderen; da, wo er die hintere mit Faserknorpel überzogene Fläche des Proc. odontoideus berührt, ist er besonders breit, dick, faserknorplig, an jenen Fortsatz durch eine Synovialkapsel geheftet, welche die genannte Fläche des Proc. odontoideus glatt überzieht, und bildet mit dem vorderen Bogen des Atlas einen vollständigen Ring um den Proc. odontoideus.

---

1) *Ligg. sacrococcygea postica brevia* s. *sacrococcygea articularia.* — 2) s. *occipito-atlantica.* — 3) s. *Membrana obturatoria anterior* s. *Lig. atlantico-occipitale anticum profundum.* — 4) *Lig. accessorium rectum* (S. 74. Anm. 7). — 5) *Lig. atlanto-epistrophicum anterius* s. *epistrophico-atlanticum anticum profundum.* — 6) *Lig. obturatorium posticum atlanto-epistrophicum.* — 7) s. *transversum atlantis.* — 8) s. *transversum dentis.*

Von diesem dickeren Quertheil gehen zwei Schenkel[1]) nach oben (Fig. 33. Nr. 2) und unten; der untere dickere zugespitzte[2]) setzt sich an die hintere Fläche des Körpers des zweiten Halswirbels; der obere[3]) breitere dünnere an den vorderen Umfang des Foramen magnum occipitale. Ausserdem wird der obere Rand jenes Quertheiles durch einen starken fibrösen Streifen[4]) an die Spitze des Proc. odontoideus (hinter dem Lig. suspensorium) geheftet. Lateralwärts hängt dieser Streifen mit dem Lig. obturatorium anterius atlantis zusammen.

Fig. 33.




Frontalschnitt durch das Os occipitis und die beiden obersten Halswirbel schräg von hinten und etwas von rechts her gesehen. V. 1/2. *1* Oberes Ende des Ligamentum tectorium nahe bei seinem Ursprunge an der Pars basilaris oss. occipitis abgeschnitten. 2 Oberer Schenkel des Lig. cruciatum, parallel demselben in der Tiefe erscheint das Ligamentum suspensorinm epistrophei, welches sich an die Spitze des Zahnfortsatzes inserirt. Von letzterem gehen nach beiden Seiten die Ligg. alaria. *3* Foramen condyloideum anterius. *4* Durchschnittsfläche der Pars squamosa oss. occipitis, deren laterale Fortsetzung ebenfalls abgesägt ist. *5* Processus transversus atlantis. *6* Unteres Ende des Lig. tectorium, oberhalb seiner Insertion an das Corpus epistrophei abgeschnitten. Dicht darüber entspringt der untere Schenkel des Lig. cruciatum. 7 Processus transversus des Epistropheus. *8* Vorderer Rand der unteren Fläche des zweiten Halswirbelkörpers schräg von hinten gesehen. *9* Foramen transversarium des Processus transversus epistrophei.

Der Proc. odontoideus verbindet sich (Fig. 33) ferner mit dem Os occipitis durch das Lig. suspensorium und die Ligamenta alaria. Das *Ligamentum suspensorium epistrophei*[5]) ist länglich viereckig, 2 bis 5 mm breit, und geht, zwischen dem Lig. obturatorium anterius und dem oberen Schenkel des Lig. cruciatum, von der Spitze des Proc. odontoideus zum vorderen Umfange des Foramen magnum. Die 8 mm breiten *Ligamenta alaria*[6]) entspringen von den Seiten des Proc. odontoideus, gehen aufwärts und lateralwärts, und befestigen sich an die medialen Flächen der Proc. condyloidei oss. occipitis. Sie sind kurz, rundlich und sehr stark; halten vorzugsweise den Kopf mit den ersten Halswirbeln zusammen und verhindern eine stärkere Drehung des Kopfes.

4. *Ligamentum tectorium*[7]) s. Apparatus ligamentosus vertebrarum colli (Fig. 33. Nr. *1* u. *6*), ist ein plattes, länglich viereckiges, starkes Band, welches hinterwärts das Lig. cruciatum und den Proc. odontoideus nebst dessen Bändern bedeckt. Es liegt vor dem Lig. longitudinale posterius, beginnt auf der Mitte des Clivus, verwächst mit dem oberen Schenkel des Lig. cruciatum, dem Ligamentum longitudinale posterius und der hinter letzterem liegenden Dura mater; steigt durch das Foramen magnum occipitale und den inneren Raum des Atlas und Epistropheus bis zum dritten Halswirbel herab, verbreitert sich in der Gegend des Foramen magnum, wobei seine lateralen Bündel nach unten und medianwärts hinter dem Proc. odontoideus convergiren, wird auf diese Art wieder schmaler, und zwar schmaler als es am Clivus war, verbindet sich hinter dem Epistropheus mit dem unteren Schenkel des Lig. cruciatum und heftet sich mit mehreren Zipfeln an den Körper des dritten Halswirbels.

---

1) *Lig. occipitale posterius medium.* — 2) *Appendix* s. *Crus infer.* — 3) *Appendix* s. *Crus super.* — 4) *Appendix superior* s. *superior anterior* s. *Crus superius lig. cruciati.* — 5) s. *dentis* s. *dentis posticum* s. *apicis dentis.* — 6) s. *alaria majora* s. *superiora* s. *Maucharti* s. *lateralia dentis.* — 7) s. *Membrana ligamentosa* s. *Ligamentum latum epistrophei,* s. *Ligamentum cervicobasilare* s. *occipito-axoidale.*

Das *Ligamentum tectorium* des Clivus und der beiden oberen Halswirbel ist durch Differenzirung und stärkere Ausbildung derjenigen (vorderen) Bündel des Ligamentum longitudinale posterius entstanden, die sich hinter den beiden obersten Halswirbeln, sowie dem Körper des letzten Schädelwirbels (resp. dem Clivus) erstrecken und sich an diese einander benachbarten Wirbelkörper anheften. Die hinteren oberflächlichen Bündel des Ligamentum longitudinale posterius, welche im ganzen Verlaufe des letztgenannten Ligamentes sich hinziehen und an entfernt gelegene Wirbelkörper anheften, sind in der Gegend des Bandapparates zwischen oberen Halswirbeln und Hinterhauptsbein schwach entwickelt. Dies mag mit dem beträchtlicheren Längenwachsthum der Pars basilaris oss. occipitis zusammenhängen, wodurch jene langen Faserzüge mehr in die Länge gedehnt werden. Diejenigen kurzen Bündel aber, durch welche die Hinterflächen benachbarter Wirbelkörper verbunden werden, sind längs der ganzen übrigen Wirbelsäule schwach ausgebildet oder kaum angedeutet. Eine bedeutende Stärke und Verbreiterung erfahren sie nur oben, da wo sie das Ligamentum tectorium bilden. Dieses wird passend so genannt, weil es den ganzen übrigen Bandapparat in der betreffenden Gegend von hinten her gleichsam zudeckt. Es verwächst mit dem Ligamentum transversum, das in Wahrheit einen unverknöchert gebliebenen Theil des secundären Wirbelkörpers des Atlas darstellt, während der chordale Wirbelkörper des Atlas wie erwähnt (S. 68) durch den Processus odontoideus des Epistropheus repräsentirt wird.

Das Ligamentum tectorium ist zufolge dem Gesagten mit dem oberen und unteren Schenkel des Ligamentum cruciatum, wie mit dem Lig. transversum des Atlas, ferner mit dem Ligamentum longitudinale posterius und durch Vermittlung des letzteren mit der Dura mater des Gehirnes und Rückenmarkes in der betreffenden Region verwachsen. Am leichtesten trennbar wird es bei jüngeren Individuen, bald nach dem 20sten Lebensjahre. Aus den geschilderten Verwachsungen, namentlich aber aus Nichtbeachtung der einzig massgebenden Entwicklungsgeschichte oder doch der anatomischen Verhältnisse beim Neugeborenen erklären sich die vielfachen Widersprüche in den Beschreibungen der anatomischen Schriftsteller.

Seit Weitbrecht[1]) den Namen einführte, lassen die älteren Anatomen (C. Krause[2]) das Ligamentum tectorium sich in das obere Ende des Ligamentum longitudinale posterius fortsetzen, welches erst am dritten Halswirbel beginnen soll.

F. Arnold (1844) erkannte bereits, dass das Ligamentum longitudinale posterius hinter dem Apparatus ligamentosus auf den Clivus sich erstreckt, wogegen Luschka[3]) die auffallende Angabe hat, dass dasselbe vor dem Ligamentum tectorium gelegen sei, indem das Lig. longitudinale posterius in den oberen Schenkel des Ligamentum cruciatum übergehen soll. Sappey (1867) meint, dass die hintere Schicht des Ligamentum tectorium Fortsetzung des Ligamentum longitudinale posterius sei. Henle (1856) unterscheidet drei Schichten von zusammen ca. 1 mm Dicke. Die *hintere Schicht* ist nichts anderes als ein Theil der Dura mater des Gehirnes und Rückenmarkes, welche sich vom Clivus nach unten fortsetzt und in der Gegend des Foramen magnum occipitale und Processus odontoideus mit dem Ligamentum longitudinale posterius verwachsen ist. Die *mittlere Schicht* und vordere Schicht sind das Ligamentum tectorium selbst, welches ebenfalls Henle irrthümlich für eine directe Fortsetzung des Ligamentum longitudinale posterius hält, das sich unter verändertem Namen als mittlere Schicht des Ligamentum tectorium bis auf den Clivus erstrecke. Die *vordere Schicht* reicht nur bis an das Ligamentum transversum nach aufwärts, indem sie mit dem unteren Schenkel das Ligamentum cruciatum verwächst; sie heftet sich an die Fläche des Körpers des Epistropheus und repräsentirt in Wahrheit die daselbst sich inserirenden Bündel des Ligamentum tectorium. Hyrtl (1846, 1878) endlich rechnet sogar sämmtliche Bänder zwischen beiden oberen Halswirbeln und Hinterhauptsbein als Bestandtheile desselben zum sog. Apparatus ligamentosus.

**Kopfgelenk.** Die *Hinterhauptsgelenke* beider Seiten können annähernd als Theile eines Ginglymus betrachtet werden, deren gemeinschaftliche Axe transversal gelegen ist. Gleichwohl gestattet jedes dieser Gelenke nicht allein eine Beugung und Streckung des Kopfes, wobei das Gesicht sich nach vorn senkt resp. erhebt, sondern auch eine sehr geringe Seitwärtsneigung. Der Umfang der ersteren Bewegung beträgt 45°. Die Krümmungsradien der Proc. condyloidei oss. occipitis sind von links nach rechts kleiner als von hinten nach vorn, mithin liegt die den letzteren Radien entsprechende sagittale Drehungsaxe höher als die transversale. Wegen der gegenseitigen Beschränkung beider Gelenke ist die Drehungsmöglichkeit um die sagittale Axe eine sehr geringe (und noch unbedeutender eine solche um eine gemeinschaftliche dritte verticale Axe); nimmt man auf jene Axe Rücksicht, so erscheinen beide Hinterhauptsgelenke zusammen wie Theilstücke einer an den Enden ellipsoidisch abgerundeten Walze. Als Hemmungen wirken die Ligg. obturatoria und longitudinalia anterius und posterius, sowie das Lig. tectorium.

---

1) *Syndesmologia*, 1742. — 2) 1. Aufl. 1833. S. 154. — 3) Anatomie des Halses. 1862. S. 44 u. 46.

Die beiden *Drehwirbelgelenke* zusammen mit dem *Zahngelenk* zwischen Atlas und Epistropheus können annähernd als Theilstücke eines Kegelgelenkes betrachtet werden, durch welches der Kopf mit dem Atlas, insbesondere das Gesicht lateralwärts (und umgekehrt) gedreht wird. Die verticale Kegelaxe geht durch den Proc. odontoideus; während der Bewegung soll sie sich der vorderen Fläche desselben nähern. Die Fossa articularis anterior des Epistropheus für das Zahngelenk stellt mithin einen Theil des Kegelmantels dar, die Drehwirbelgelenkflächen würden unter Vernachlässigung ihrer Flächenkrümmungen der Kegelbasis angehören. Genauer betrachtet handelt es sich um zwei Schraubengelenke: zu einer rechtsgewundenen Schraube gehören die während der Drehung des Gesichtes nach rechts in Anspruch genommenen linke hintere Fläche oder Facette (s. unten) am Atlas und linke vordere Fläche am Epistropheus, sowie die rechte vordere Fläche am Atlas und die rechte hintere am Epistropheus. Bei der Drehung des Gesichtes nach links functioniren die gegentheiligen Flächen als linksgewundene Schraube. Die erwähnte rechtsgewundene Schraube kann mit einem linksseitigen Hosenträger verglichen werden. Die im Allgemeinen concave Fossa articularis inferior des Atlas besitzt nämlich in der Mitte eine transversale, gewöhnlich nur durch Verdickung des Knorpelüberzuges hervorgebrachte Wölbung oder Firste, von welcher die Gelenkfläche in Form einer vorderen und hinteren Facette nach vorn und hinten abfällt. — Der Bewegungsumfang beträgt in Summa 50—60°, die Steigung der Schraube bei der Drehung nach jeder Seite nur 2 mm (sie genügt aber, um wegen des Absteigens des seitwärts gedrehten Atlas eine Zerrung des Rückenmarkes zu hindern). Hemmend wirken die Ligg. longitudinale anterius, alaria und alaria minora (Variet.), und zwar spannt sich bei Drehung des Gesichtes nach rechts das linke Lig. alare.

## Allgemeine Betrachtung der Wirbelsäule.

Sie ist von ungleicher Dicke und Breite; ihr dickster Theil wird von den Lendenwirbeln, ihr breitester Theil vom Kreuzbein gebildet; oberhalb desselben wird sie allmälig schmaler bis zum fünften Rückenwirbel hinauf; von hier an wird sie wiederum breiter und verschmälert sich dann wieder bis zu dem sehr breiten Atlas hinauf. Unterhalb des Kreuzbeines läuft sie spitz zu (Fig. 34. S. 80).

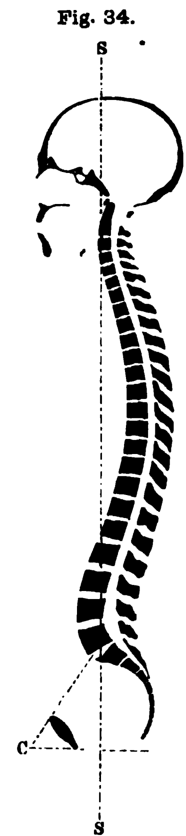
Sie liegt in der Mitte zwischen beiden Seitenhälften, aber zugleich in der hinteren Hälfte des Rumpfes, grösstentheils hinter der verticalen Körperaxe, (Fig. 34, *SS*), welche vom Scheitel durch die Pars basilaris oss. occipitis sehr nahe vor dem Foramen magnum occipitale herabfällt; so dass sie mit ihrer vorderen Fläche zwischen dem vierten und fünften Halswirbel nur wenig und zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel ungefähr 1,4 cm vor dieser Linie vortritt. Zwischen diesen Punkten und der Spitze des Steissbeines macht die Wirbelsäule schlangenförmig mehrere Biegungen nach hinten und ist am sechsten Rückenwirbel 4 cm, an dem unteren Theile des Kreuzbeines 8 cm, und an der Spitze des Steissbeines 7 cm von der Schwer- oder Verticallinie entfernt. Die letztere enthält nämlich in der Gegend [1]) des Promontorium den Schwerpunkt des ganzen Körpers, und wird deshalb auch als *Schwerlinie* oder Schwerpunktslinie (S. 9) bezeichnet; am Halse geht sie durch den Atlas (in einer Frontalebene, die sehr nahe vor der Drehungsaxe der Articulationes atlanto-occipitales gelegen ist). — Die Wirbelsäule ist mithin in der Mitte des Halstheiles nach vorn convex, in der Mitte des Rückentheiles concav, an dem Lendentheil convex, am Kreuzbein und Steissbein concav, wobei die Krümmungen allmälig in einander übergehen. Häufig ist sie auch in ihrem Rückentheil kaum merklich nach der rechten Seite convex hingebogen. [Letztere Biegung hängt mit dem um mindestens 470 g grösseren Gewicht [2]) der rechts von der Medianebene gelegenen Eingeweide, namentlich der Leber, zusammen;

---

[1]) Nach W. und Ed. Weber (Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836) ungefähr 9 mm. oberhalb des Promontorium, nach H. Meyer (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1856) etwas weiter rückwärts und abwärts im Canalis sacralis oberhalb des zweiten Kreuzbeinwirbels. Die Lage ändert sich schon durch Füllung des Magens oder Darmkanales. — [2]) Struthers, Edinburgh medical Journal. 1863. S. 1086.

sie wird zeitweise durch Anfüllung des Magens compensirt.] — Diese an benachbarten Abschnitten der Wirbelsäule einander entgegengesetzten Biegungen werden als compensatorische Krümmungen bezeichnet; sie sind bei verschiedenen Individuen sehr verschieden ausgebildet und obige Angaben beziehen sich wesentlich auf die gerade, nicht militärische (Lehre vom Stehen) Körperhaltung. — Die Länge der Wirbelsäule ist in beiden Geschlechtern nicht sehr verschieden und beträgt in senkrechter Richtung, ohne Rücksicht auf die Krümmungen, ungefähr $^2/_5$ der Länge des ganzen Körpers: bei Männern 69 bis 70 cm, bei Weibern 66 bis 69 cm; folgt man den Biegungen, so misst der Halstheil 11 bis 12 cm, der Rückentheil 27 bis 30 cm, der Lendentheil 19 cm (und wenn sechs Lendenwirbel vorhanden sind, 23 cm), und der Kreuztheil 15 bis 16 cm, während die senkrechte Höhe des letzteren nur 11 bis 12 cm beträgt. Von diesen Dimensionen kommen auf die Fibrocartilagines intervertebrales im Ganzen etwa 20 %; am Halstheile 3 cm, am Rückentheile 6 cm, am Lendentheile etwa 5 cm.

Fig. 34.




Medianschnitt des Schädels und der Wirbelsäule eines Mannes. V. 1/10. Die Kopfhaltung ist horizontal (s. Fig. 23. S. 56). Die senkrechte Schwerlinie *SS* geht hinter dem Promontorium vorbei. Der Winkel bei *C*, welchen die Conjugata (s. Becken) mit der Horizontalen bildet, beträgt 60°. (Vergl. S. 64.)

Die *vordere Fläche* der Wirbelsäule ist convex und wegen ihrer Bekleidung durch das Lig. longitudinale anterius ziemlich glatt; nur die Vereinigungsstelle des fünften Lendenwirbels mit dem Kreuzbein ragt nach unten und vorn etwas hervor und wird daher *Promontorium*, der Vorberg, genannt. Unterhalb desselben sieht man die beiden Reihen der Foramina sacralia anteriora, fünf in jeder Reihe, mit Einschluss der Incisurae sacrococcygeae.

Die *Seitenflächen* sind nach vorn glatt und eben; weiter rückwärts bemerkt man die Querfortsätze, und zwischen je zwei Wirbeln die weiten, oft durch unregelmässige Ligamente in eine vordere und hintere Oeffnung getheilten *Foramina intervertebralia*. Es finden sich 25 solcher Löcher, acht engere am Halstheile, zwölf am Rückentheile, und fünf sehr weite am Lendentheile; das oberste liegt zwischen Hinterhauptsbein und Atlas, hinter dem Proc. condyloideus und der Massa lateralis; das unterste zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein. Am Rücken- und Lendentheile liegen sie vor den Querfortsätzen; die engeren Löcher am Halse aber zwischen diesen Fortsätzen; sie münden in den Canalis vertebralis (S. 81). — Der *Canalis transversarius* s. vertebralis wird auf jeder Seite durch die über einander liegenden Foramina transversaria der sechs oberen Halswirbel (das des siebenten ist gewöhnlich durch Beinhaut verschlossen) und die vollständigen Ligamenta intertransversaria der Halswirbel gebildet; er läuft bis zum dritten Halswirbel ziemlich senkrecht in die Höhe, biegt sich aber im Epistropheus und besonders im Atlas, stark lateralwärts. — An jeder Seitenfläche des Rückentheiles sieht man zehn flache *Foveae costales*, welche durch die Superficies articulares laterales von je zwei Wirbeln und dem Rande der zwischenliegenden Fibrocartilago intervertebralis gebildet werden; die oberste

liegt zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Rückenwirbel, die zehnte zwischen dem neunten und zehnten Rückenwirbel; auf diese folgen noch zwei flach convexe Gelenkflächen, welche den beiden letzten Rückenwirbeln, einem jeden besonders, angehören.

An der *hinteren Fläche* der Wirbelsäule bemerkt man in der Mitte eine beträchtlichere Erhabenheit, die von den Processus spinosi und den Ligamenta interspinalia und Lig. apicum gebildet wird; diese ragt am siebenten Halswirbel, den oberen Rückenwirbeln und den unteren Lendenwirbeln am stärksten hervor, und am wenigsten auf dem Kreuzbeine. Zu beiden Seiten laufen die Reihen der Processus obliqui und transversi, und bilden mit jener Reihe der Dornfortsätze zwei Rinnen, Sulci posteriores columnae vertebralis, welche an den Rückenwirbeln am breitesten, an den Lendenwirbeln am engsten sind. Am Kreuztheile sieht man zu beiden Seiten die vier durch Bandstreifen sehr verengerten Foramina sacralia posteriora.

Der *Canalis vertebralis* [1]), Wirbelkanal, folgt den Biegungen der Wirbelsäule, und wird von den Körpern und Bogen der Wirbel und dem Kreuzbein, von den Fibrocartilagines intervertebrales, dem Lig. longitudinale posterius und den Lig. intercruralia gebildet. Sein Querschnitt (Fig. 36. Nr. *9*. S. 85) ist im Allgemeinen dreieckig, im Rückentheile fast kreisrund, misst von vorn nach hinten im Halstheile 14 mm, im Rücken- und Lendentheile 16 mm; sein Querdurchmesser beträgt in den Halswirbeln 20 mm, in den übrigen Wirbeln 16 mm; im Kreuzbeine verengert er sich nach unten beträchtlich, und nimmt eine auf dem Querschnitt bohnenförmige, nach vorn concave Gestalt an. Oben steht er durch das Foramen magnum occipitale mit der Schädelhöhle in Verbindung, seitwärts öffnet er sich durch die Foramina intervertebralia, und im Kreuztheile durch die nach vorn und lateralwärts, und nach hinten gerichteten Foramina sacralia. Seine untere Oeffnung zwischen den Cornua sacralia und coccygea ist durch das Lig. sacrococcygeum posterius fest verschlossen; jedoch finden sich auch hier, nahe unter jenen Cornua, zwei kleine Oeffnungen auf jeder Seite, so dass der ganze Canalis spinalis mit einer rechten und linken Reihe von 31 Oeffnungen versehen ist.

Für den Flächeninhalt des Canalis vertebralis auf dem Querschnitt fand Aeby (1871) durchschnittlich: am zweiten Halswirbel 380, am siebenten Halswirbel 290, an der Mitte der Rückenwirbelsäule 230, am fünften Lendenwirbel 320, am dritten Kreuzbeinwirbel 80 qmm.

Die Krümmung der Wirbelsäule ist nach individuellen Eigenthümlichkeiten, wie schon der Anblick lebender Menschen lehrt, sehr verschieden. Auch schwankt sie nach der augenblicklichen Körperhaltung, Anspannung der Muskeln während des Aufrechtstehens etc. Diese Umstände sind jedoch keineswegs ausreichend, die Differenzen der verschiedenen Beschreibungen zu erklären. W. und Ed. Weber [2]) umgossen einen Rumpf nach Wegnahme der Eingeweide und Muskeln mit Gyps, und durchsägten die Wirbelsäule nebst dem Gypsblock in der Medianebene. Die so erhaltene sehr starke Sförmige Krümmung ist durch die Untersuchungsmethode erzeugt (Vrolik [3]). H. Meyer [4]) schloss aus Versuchen am Lebenden, bei denen unwillkürliche Muskelspannung als ergiebige Fehlerquelle erscheint, dass der von W. und Ed. Weber nahe dem Promontorium ermittelte Schwerpunkt des Körpers in Wahrheit im Körper des zweiten Kreuzbeinwirbels zu finden sei. Dies vorausgesetzt, soll der grösste Theil der Wirbelsäule vor der verticalen Schwerlinie des Körpers liegen. Hiernach geht eine verticale Verbindungslinie zwischen dem vorderen Rande des Foramen magnum und der Steissbeinspitze durch die Grenzen zwischen dem sechsten und siebenten Halswirbel, achten und neunten Rückenwirbel, zweiten und dritten Kreuzbeinwirbel (Horner [5]). Die so entstehende Körperhaltung wird „militärisch" genannt (H. Meyer [6]); in Wahrheit dürfte sie eher einer hochschwangeren Frau zukommen.

---

1) s. *spinalis*. Rückenmarkskanal. Rückgratshöhle. — 2) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. — 3) Tijdschr. voor de natuurk. wetensch. T. III. 1850. S. 1. — 4) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1853. S. 497. — 5) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1854. S 478. — 6) Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 217.

Henle[1]) construirte eine Combination der Ansichten von W. u. Ed. Weber und H. Meyer, in welcher der Schwerpunkt jedenfalls nicht unterstützt ist, möge derselbe an dem einen oder an dem anderen Orte (S. 79. Anm. 1) angenommen werden, und gab dem zugehörigen Schädel eine aufwärts blickende Haltung.

Von der Form der Wirbelkörper ist die Krümmung der Wirbelsäule unabhängig, vielmehr wird letztere durch zahlreiche elastische Kräfte bewirkt, welche sich unter einander, sowie mit dem Zuge der Schwerkraft äquilibriren. Es kommen hauptsächlich die Fibrocartilagines intervertebrales (S. 73) und deren relative Höhe (im Vergleich zu derjenigen der Wirbelkörper) in Betracht.

Die **Höhe** der Wirbelkörper nimmt vom dritten Halswirbel bis fünften Lendenwirbel allmälig von 14 bis auf 29 mm zu, ebenso der Sagittaldurchmesser von 14 bis 35 mm und der Querdurchmesser von 21 bis 55 mm (Henle, 1855). Während an den genannten Wirbeln die oberen und unteren Endflächen der Körper einander ziemlich parallel laufen, sind die Körper der Rückenwirbel nach Luschka, 1862 hinten durchschnittlich um 2 mm höher als vorn. Die vordere Höhe ist vom dritten bis neunten Rückenwirbel ziemlich constant, während die hintere Höhe fortwährend langsam zunimmt.

Auch das **Gewicht** resp. Volumen der Wirbel wächst im Ganzen continuirlich von oben nach unten (Bardeleben[2]):

**Gewicht der Wirbel in Gramm.**

| Wirbel | Nr | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|---|
| Hals- | 1 | 3.7 | – |
| „ | 2 | 6.7 | – |
| „ | 3 | 7.9 | 5.2 |
| „ | 4 | 7.4 | 5.7 |
| „ | 5 | 7.5 | 6.2 |
| „ | 6 | 8.9 | 6.6 |
| „ | 7 | 9.9 | 8.5 |
| Rücken- | 1 | 12.7 | 10.9 |
| „ | 2 | 11.5 | 8.2 |
| „ | 3 | 10.7 | 7.7 |
| „ | 4 | 11.9 | 7.9 |
| „ | 5 | 11.8 | 8.1 |
| „ | 6 | 12.8 | 9.2 |
| „ | 7 | 14.2 | 9.5 |
| „ | 8 | 15.4 | 10.1 |
| „ | 9 | 16.5 | 11.1 |
| „ | 10 | 18.5 | 13.0 |
| „ | 11 | 19.8 | 12.2 |
| „ | 12 | 21.4 | 15.3 |
| Lenden- | 1 | 26.4 | 17.6 |
| „ | 2 | 29.1 | 19.9 |
| „ | 3 | 33.0 | 21.6 |
| „ | 4 | 32.2 | 22.0 |
| „ | 5 | 32.4 | — |
| Mittel | - | 16.8 | 11.2 |

**Gelenke der Wirbelsäule,** *Articulationes vertebrarum.* Wirbelgelenke. Die Wirbelsäule stellt eine gebogene federnde Säule dar, von grosser und ziemlich vollkommener Elasticität, deren Durchmesser von oben nach unten abnimmt. Die einzelnen Wirbel sind zwar mit Ausnahme der beiden obersten Halswirbel nur durch Synchondrosen und Amphiarthrosen verbunden und ein einzelner Wirbel kann seine Richtung gegen die mit ihm zunächst verbundenen nur um ein Geringes verändern. Ungeachtet dieser beschränkenden Verhältnisse im Einzelnen ist jedoch, weil die kleinen Bewegungen sich summiren, die Wirbelsäule im Ganzen gut beweglich; sie kann nach vorn gebogen und nach hinten gestreckt (aufgerichtet), nach beiden Seiten gebeugt, endlich um ihre Längsaxe gedreht oder torquirt werden.

Im Mechanismus der Wirbelsäule sind die Fibrocartilagines intervertebrales die wichtigsten Verbindungsmittel. Ihr etwas excentrisch nach hinten (Fig. 123, Nr. 9. — s. Myol.) gelegener Gallertkern besitzt grosse endosmotische Anziehungskraft, er ist im Normalzustande stets elastisch comprimirt (quillt auf einer Durchschnittsfläche hervor). Für die Bewegungen der Wirbel bildet derselbe das Hypomochlion: den festen Punkt, um welchen sich die Seitentheile drehen, wenn ein einseitiger Zug oder Druck einwirkt. Die Processus obliqui werden unter einander durch ziemlich schlaffe und nirgends ganz ebene Amphiarthrosen vereinigt; sie gleiten auf einander aber die Richtung und der Umfang der Bewegung sind verschieden. Betrachtet man die Gelenkflächen als Ebenen so convergiren letztere nach vorn am dritten Halswirbel nach hinten an den mittleren Rückenwirbeln, wiederum nach vorn an den Lendenwirbeln. Die Gelenkflächen der Halswirbel fallen schräg nach hinten ab, diejenigen der Rückenwirbel stehen ziemlich senkrecht, die der Lendenwirbel sind senkrecht und nach medianwärts concav resp. lateralwärts convex gebogen, so dass Seitenbeugung und Neigung nach vorn oder hinten, insofern Form und Stellung auf einander schliessender Gelenkflächen in Betracht zu ziehen wären, ausgeschlossen sind. Der Bewegungsumfang beträgt an der Halswirbelsäule im Mittel 150—160° incl. kleiner Bewegungen der obersten Rückenwirbel und des Kopfgelenkes (70—75°) für die ganze Bewegung von vorn nach hinten, an der Lendenwirbelsäule 84°; dagegen (in einem Falle) für die ganze Wirbelsäule nur 21°, für die Halswirbelsäule 90—99°, für die Lendenwirbelsäule 31°, wovon 21° auf

1) Knochenlehre 18[illegible]. Fig. 17. — 2) Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. 1874. S. 32. In der Tabelle sind die Angaben über das Gewicht beim Manne Mittelzahlen aus vier untersuchten Wirbelsäulen, die vom Weibe beziehen sich auf eine einzige Wirbelsäule. Die Angabe über Atlas und Epistropheus rühren von W. Krause her; sie sind bei Ziehung des arithmetischen Mittels nicht berücksichtigt.

Beugung und 10° auf die Streckung kommen, wenn man die Winkel an Linien misst[1], .. le das Promontorium mit dem Tuberculum anterius atlantis — den ersten und untersten ..wirbel, den dritten Lendenwirbel und das Promontorium unter einander verbinden. Der ..gungsumfang zwischen Promontorium und unterstem Halswirbel beträgt 64°, wovon 31° auf die drei letzten Lendenwirbel fallen. Dabei stellt sich in Betreff der fraglichen ..ungen zwischen etwa dem neunten Rückenwirbel und zweiten Lendenwirbel ein so ge..r Betrag heraus, dass dieser Abschnitt der Wirbelsäule als ein in sich unveränderliches ..k derselben angesehen werden kann. Es ergibt sich zugleich, dass der Bewegungsumfang ..iger von der Form und Configuration der Gelenkflächen, von denen angenommen wird, .. sie häufig theilweise klaffen, als vielmehr von der relativen Höhe der Fibrocartilagines . Verhältniss zur Höhe der durch sie verbundenen Wirbel abhängt, sowie von ihrer festeren ..r nachgiebigeren Structur, bedingt durch die relative Menge der weicheren Knorpel..tanz des Nucleus gelatinosus im Verhältniss zur peripherischen Fasermasse und daraus ..ltirender geringerer oder grösserer Elasticität. — Man kann die Beugung nach vorn als .. transversale Axen stattfindend ansehen, welche hinter den Gallertkernen, aber vor den ..essus obliqui liegen; andererseits — wenn die ganzen Wirbel sich fast senkrecht auf- .. abwärts schieben — betrachtet man die Drehungsaxen als (unendlich) weit hinter den ..nkflächen liegend. Die Seitwärtsbeugungen oder Drehungen um mediane Axen combi..n sich immer derart mit der Torsion oder Drehung um verticale Axen, dass die Körper .. Wirbel nach der convex-werdenden Seite sich wenden. Reine Torsion existirt, wie es ..int. nur in der Lendenwirbelsäule und ist auf wenige Grade beschränkt, die mit Seiten..ung combinirte beträgt für Rücken- und Lendenwirbel zusammen 30°. Die verticale ..hungsaxe liegt an den Halswirbeln hinter, an den Rückenwirbeln vor deren Gelenkflächen.

Was die einzelnen Regionen der Wirbelsäule anlangt, so finden besondere ausgedehnte ..gungen vermöge des Kopfgelenkes am oberen Ende der Wirbelsäule statt. Eine aus..hntere Seitwärtsneigung und Drehung des Kopfes, so wie eine stärkere Vor- und Rück..neigung desselben, geschieht durch die Bewegungen der Halswirbel, welche überhaupt, . Beugung, Streckung und Drehung betrifft, beweglicher sind, als alle übrigen; nur der ..stropheus auf dem dritten Halswirbel kann sehr wenig vorwärts und rückwärts bewegt ..den. Die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist, wegen der geringen Höhe der Cartilagines ..vertebrales zur Höhe der Wirbel selbst, bedeutend geringer; indessen können der elfte und ..lfte ein wenig mehr gebeugt und gestreckt, und die meisten auch ziemlich stark gedreht ..den; die Seitwärtsbeugung ist besonders bei der oberen Hälfte der Rückenwirbelsäule .. unbedeutend. Bei den Lendenwirbeln findet fast keine Drehung statt (s. oben); dagegen ..nen sie gestreckt und vorwärts, aber nur sehr wenig seitwärts gebeugt werden, am ..isten zwischen dem zwölften Rückenwirbel und dem ersten und zweiten Lendenwirbel, .. zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel und Kreuzbein.

Am unteren Ende der Wirbelsäule gestattet die Verbindung zwischen Kreuzbein und ..issbein und den einzelnen Wirbeln des letzteren eine passive Bewegung um transversale ..en nach hinten, so dass die nach unten und vorn gerichtete Spitze des Steissbeines senk..t nach unten und selbst nach hinten mit Leichtigkeit gedrängt werden kann; eine Be..gung, welche zuweilen schon gegen das zwanzigste Jahr, und im höheren Alter äusserst ..ig, durch Verschmelzung der Vertebrae spuriae des Steissbeines mit einander und dem ..uzbein, sehr beschränkt oder gänzlich aufgehoben wird.

## Knochen des Brustkastens, Ossa thoracis.

Der Thorax wird von den zwölf Rückenwirbeln (S. 70), dem Sternum ..d den Rippen zusammengesetzt.

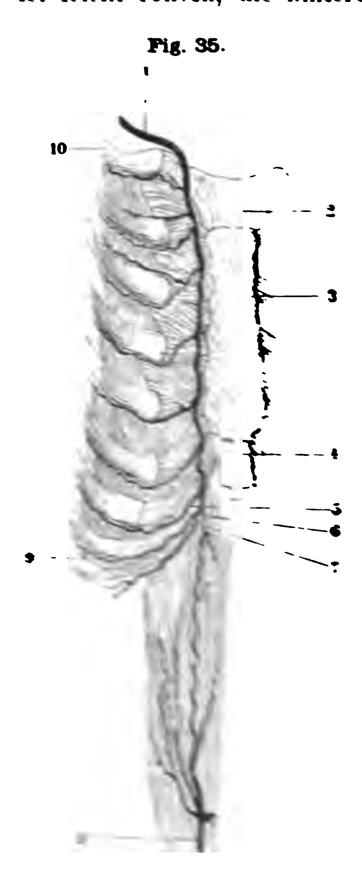
### Sternum, Brustbein, .

..t in der vorderen Seite des Rumpfes in der Medianlinie, dem dritten bis ..nten Rückenwirbel gegenüber, schräg von oben nach unten und vorn ge..chtet. Es ist länglich, platt, seiner Länge nach etwas nach vorn gebogen, ..n schwammigem Bau mit dünner Rinde; und besteht aus drei Stücken, ..lche im vollkommenen Zustande durch Synchondrosen vereinigt sind, durch ..rknöcherung derselben aber häufig zusammenschmelzen, am öftersten die ..den unteren Stücke.

[1] H. Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 213. Vergl. Archiv für ..mie und Physiologie. 1854. S. 482.

Das obere Stück, *Manubrium*, der Handgriff (Fig. 35. Nr. 2), ist oberwärts breiter und dicker, wird nach unten schmaler; seine vordere Fläche ist leicht convex, die hintere schwach concav. — Das Mittelstück, *Corpus*[1]) (Fig. 35. Nr. 3), ist das längste, in der Mitte am breitesten, oben und unten schmaler; es hat glatte Flächen. — Das untere Stück, *Processus xiphoideus*[2]) s. ensiformis (Fig. 35. Nr. 4), der Schwertfortsatz, ist kurz, dünner und schmaler, meistens länglich viereckig, grossentheils knorplig, besonders an seinem unteren Ende; oft in zwei Spitzen von ungleicher Grösse gespalten, zuweilen auch von einem Loche durchbohrt.

Fig. 35.




[illegible]

Der obere Rand des Manubrium zeigt drei flache Einschnitte; der mittlere ist die *Incisura sternalis*[3]); die beiden seitlichen breiteren und überknorpelten sind die *Incisurae claviculares*. Jeder Seitenrand des Brustbeines ist mit sieben kleineren überknorpelten Einschnitten versehen, *Incisurae costales*[4]), von welchen die unteren flacher sind und näher beisammen liegen. Die erste liegt am Seitenrande des Manubrium dicht unter der Incisura clavicularis; die zweite an der Stelle der Vereinigung des Manubrium mit dem Corpus, und beiden angehörig; die dritte bis sechste am Mittelstücke; und die siebente an der Vereinigungsstelle des letzteren mit dem Processus xiphoideus. Die sechste und siebente fliessen oft in einander, so dass sich an kurzen Brustbeinen nur sechs solcher Ausschnitte finden.

Das Manubrium ist durchschnittlich 4,6 cm lang bis 6 cm breit, 1,5 cm dick. Die Länge des Corpus beträgt beim Manne etwa 11, beim Weibe 9 cm, die Dicke 8 mm (Luschka, 1863). Die Länge und Breite des Processus xiphoideus sind sehr schwankend, seine Dicke beträgt nur 2 mm. — Zwischen der zweiten bis fünften Incisura costalis ist der laterale Rand des Corpus concav, wodurch jederseits drei sog. Incisurae semilunares laterales entstehen. Zuweilen ist noch eine vierte unterste (oder zwei) vorhanden.

Das Sternum entsteht nach Rathke[5]) beim Embryo durch Wucherung der Vorderenden der sieben oberen [illegible] Brustbeinhälfte darstellen. Secundär verwachsen beide Hälften [illegible] Verknöcherungspunkt, im Corpus eine Anzahl von solchen, die [illegible] sind, im Processus xiphoideus wiederum nur ein einziger.

## Costae, Rippen.

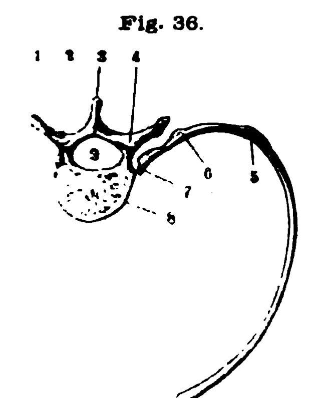
Zwölf Paare sehr länglicher, platter, stark gebogener Knochen[6]), welche am seitlichen Umfange des Thorax über einander liegen, durch ihre hinteren Enden an die Rückenwirbel, durch die vorderen Enden der Rippen-

1) [illegible] 2) [illegible] Schwertknorpel. — 3) s. *semilunaris* s. *semilunaris superior*. — 4) [illegible] 5) Archiv für Anatomie und Physiologie 1838. S. 365. — 6) *Ossa costalia*.

orpel zumeist an das Sternum befestigt sind, und von oben nach unten ezählt werden.

Am hinteren Endstück oder der hinteren Extremität, *Extremitas vertealis*, einer jeden Rippe sieht man ganz am Ende ein Gelenkköpfchen er Knöpfchen, *Capitulum costae* (Fig. 36. Nr. 7); auf dieses folgt ein dünneres Stück, der Rippenhals, *Collum costae*, welcher mit einem nach hinten gerichteten und mit einer convexen Gelenkfläche versehenen Höcker, *Tuberculum costae* (Fig. 36. Nr. *6*), endigt. Indem das hintere Endstück in das Mittelstück übergeht, wird ein nach unten und hinten gerichteter stumpfer (ca. 150° [1]) Winkel, *Angulus costae* (Fig. 36. Nr. *5*) gebildet. — Das Mittelstück, *Corpus*, ist sichelförmig gebogen und platt, der obere Rand abgerundet und an seinem hinteren Theile öfters mit einer seichten Furche [2]) versehen, der untere scharf; die äussere und innere Fläche glatt. Eine Furche, *Sulcus costalis* [3]), fängt unter dem Tuberculum an, läuft über die innere Fläche des Mittelstückes, dicht am unteren Rande, und verliert sich allmälig an der vorderen Extremität. — Das vordere Endstück oder die vordere Extremität, *Extremitas sternalis*, ist dünner, aber etwas breiter als das Mittelstück, wird indessen am Ende wiederum dicker, und endigt mit einer ovalen rauhen Vertiefung, in welche der Rippenknorpel fest und unbeweglich sich einfügt. Der Rippenknorpel, *Cartilago costalis* (Fig. 35. Nr. *10*. S. 84), hat im Allgemeinen dieselbe Gestalt und ge. wie die Extremitas sternalis, ist ein verlängerter freiliegender, indessen stentheils von Perichondrium überzogener Gelenkknorpel; er verbindet e Rippe mit dem Sternum oder mit dem Knorpel der nächsten höher enden Rippe.

**Fig. 36.**




urstwirbel und Rippe von oben ge-. Letztere ist aus ihren Gelenken und um eine senkrecht durch ihr lum gedachte Axe medianwärts V. 1/3. *1* Processus transversus. cus. *3* Processus spinosus. *4* Pro- obliquus superior. *5* Angulus *6* Tuberculum costae. *7* Capi- costae. *8* Wirbelkörper. *9* Lumen des Canalis vertebralis.

Die oberen Rippen sind stärker gebogen, die unteren mehr gerade; im gemeinen laufen sie vom Capitulum bis zum Angulus rückwärts und abrts, biegen sich alsdann stark lateralwärts, nach unten und vorn; und steigen t ihren vorderen Endstücken und Knorpeln wieder nach oben und medianrts herauf, so dass der obere Rand jeder Rippe stark concav, der untere rk convex erscheint. Die erste Rippe ist in ihrer ganzen Länge stark wärts gerichtet; die folgenden steigen besonders mit ihren hinteren Endcken, weniger mit ihren Mittelstücken stark abwärts; das vordere Ende d der Knorpel krümmen sich zwar aufwärts, gelangen jedoch nie zur Höhe r hinteren Endstücke; so liegt z. B. der Knorpel der vierten Rippe dem pitulum der siebenten gegenüber. Von der ersten bis zur sechsten nehmen an Länge zu, von der neunten an wiederum ab, so dass die erste und chst dieser die zwölfte Rippe die kürzesten, die sechste, siebente und achte er die längsten sind. — Die erste, zweite und dritte Rippe haben runde Köpfe mit flach convexen Gelenkflächen, die vierte bis zehnte aber

[1]) Bardeleben, Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. 1874. S. 29. — [2]) *Sulcus costalis superior* (Variet.). — [3]) *costalis inferior*.

breite Capitula mit einer grösseren concaven unteren und einer flachen kleineren oberen Gelenkfläche, welche durch eine kleine Erhabenheit, *Crista capituli,* geschieden werden. Die Köpfe der elften und zwölften haben nur eine einfache flach concave Gelenkfläche. Der Rippenhals ist an den oberen vier Rippen, besonders an der ersten, dünn und lang im Verhältniss zur Länge der ganzen Rippe, wird aber an den folgenden allmälig breiter und verhältnissmässig beträchtlich kürzer, so dass an der elften Rippe das Collum kaum bemerkbar ist, und an der zwölften gänzlich fehlt. Das Tuberculum ist an den ersten Rippen am stärksten entwickelt; an der elften und zwölften sehr schwach, und nicht mit einer Gelenkfläche versehen. Die Anguli fehlen an der ersten, elften und zwölften Rippe gänzlich, und sind am stärksten an der fünften bis neunten. — An der zweiten Rippe wird die hintere Hälfte des Mittelstückes auf dessen Aussenfläche durch eine schräg nach vorn absteigende Längsleiste in eine kleinere mediale und grössere laterale Abtheilung geschieden. — Die äussere Fläche des Mittelstückes ist zugleich bei den obersten Rippen stark nach oben, bei den untersten nach unten gewendet; die Flächen der dritten bis siebenten Rippe aber sind beinahe senkrecht gerichtet. — Die sieben ersten Rippen befestigen sich mit ihren Knorpeln in den Incisurae costales sterni und heissen daher wahre Rippen, *Costae verae* [1]); der Knorpel der ersten ist der kürzeste, die der folgenden nehmen an Länge zu, und haben ein stumpf zugespitztes vorderes Ende. Die fünf unteren Rippen stehen nicht unmittelbar mit dem Brustbein in Verbindung, woher sie falsche Rippen, [illegible] genannt werden, sondern der achte Rippenknorpel legt sich mit seinem [illegible] Ende an den unteren Rand des siebenten, der neunte an den achten; der zehnte reicht gewöhnlich nicht völlig bis zu dem neunten hinan; der elfte und zwölfte sind kurz, dünn und zugespitzt, und stehen, ohne die übrigen und einander zu berühren, frei zwischen den Bauchmuskeln.

## Verbindungen der Rippen.

[illegible] Rippengelenke (Fig. 37. Nr. 8), [illegible] Die Köpfchen der zehn obersten Rippen liegen in den mit einer 1 mm dicken Knorpelschicht überzogenen Foveae costales des Rückentheiles der Wirbelsäule (S. 80), stehen daher jedes mit zwei Wirbeln und einer Cartilago intervertebralis in Verbindung; die Köpfchen der elften und zwölften liegen aber nur an den Superficies articulares laterales der beiden letzten Rückenwirbel. Sie werden hier von dünnen Synovialkapseln, welche an der ersten und den beiden letzten Rippen einfach, an den übrigen doppelt (eine obere und untere) vorhanden sind, umgeben; und hauptsächlich durch ein auf der vorderen Fläche des Gelenkes strahlenförmig ausgebreitetes Faserband, *Ligamentum capituli costae radiatum* [4]), befestigt. Von den Cristae capitulorum der zweiten bis zehnten Rippe geht noch



[illegible] capituli costae — 4) s. anterius s. costovertebrale radiatum.

rundlich plattes faserknorpliges Band, *Lig. capituli costae interarticulare*[1]), ..schen den beiden Synovialkapseln zur Fibrocartilago intervertebralis.

2. *Articulationes costotransversariae*[2]), Rippenhöckergelenke (..g. 37. Nr. 2), sind fast ebene Amphiarthrosen. Die Hälse der Rippen ..en vor dem Proc. transversus des unteren der beiden Wirbel, mit welchen .. Capitulum sich vereinigt, hin; und die Tubercula der zehn ersten Rippen ..d in die Gelenkflächen dieser Fortsätze eingelenkt. Dieses Gelenk wird ..chert durch eine Synovialkapsel; durch das viereckige *Ligamentum costo-..sversarium breve posterius*[3]) (Fig. 37. Nr. *6*), welches hinter dem Gelenke .. der Spitze des Proc. transversus zum Tuberculum costae geht, und durch .. kurze, breite und starke, horizontale *Ligamentum costotransversarium breve ..rius*[4]) (Fig. 37. Nr. *5*), welches von der vorderen Fläche des Proc. trans-..sus zur hinteren Fläche des Collum, oder bei den beiden untersten Rippen ..n Tuberculum, geht. Dieses Band lässt längs der Rippe einen dreieckigen ..t Binde- und Fettgewebe gefüllten Raum frei; verstopft übrigens, von ..chtretenden Venen abgesehen, den Zwischenraum zwischen Processus trans-..sus und Rippe oder das *Foramen costotransversarium* (Fig. 37 bei Nr. *5*. — ..gl. S. 67). — Ausserdem steigen von dem oberhalb des Rippenhalses ..enden Proc. transversus zwei Bänder herab: das vordere, *Ligamentum ..transversarium longum anterius*[5]), entspringt vom unteren Rande des Proc. ..sversus und setzt sich an den oberen Rand des Rippenhalses, ist von ..mbischer Gestalt und stark, fehlt nur an der zwölften Rippe; das hintere, *..amentum costotransversarium longum posterius*[6]), steigt von der Wurzel des ..rfortsatzes zur hinteren Fläche des Rippenhalses, nahe am Capitulum, ..ab: ist dreieckig, schwach, und fehlt an der ersten und zwölften Rippe. — ..ser diesen Bändern finden sich öfters noch andere von unbestimmter Zahl, ..stalt und Richtung, Ligg. accessoria costarum genannt; am häufigsten kommt .. Lig. costotransversarium longum anterius accessorium[7]) vor, welches nach ..chtung und Befestigung dem Lig. costotransversarium longum anterius ähnlich .. aber weiter lateralwärts und nach hinten liegt. — Namentlich an den ..den untersten Rippen constant findet sich auch ein Lig. colli costae[8]), ..ches vom Rippenhalse entspringt und sich durch das Foramen interverte-..le in den Wirbelkanal hineinzieht, vor dem Lig. longitudinale posterius.

3. *Articulationes sternocostales.* Die erste Rippe ist mit dem Sternum ..ch Synchondrose verbunden, indem ihr Knorpel mit der ersten Incisura ..alis verschmolzen ist. Die folgenden sechs Rippenknorpel sind von den ..surae costales sterni durch spaltförmige Gelenkräume getrennt, deren ..dicktes Perichondrium eine Kapselmembran repräsentirt und ausserdem ..ch vordere stärkere und hintere schwächere strahlenförmige Faserbänder, *..amenta sternocostalia radiata,* befestigt; diese verweben sich von beiden ..ten her mit einander und mit der Beinhaut des Sternum, welche dadurch, ..sonders auf der vorderen Fläche, ungewöhnlich dick und aus starken Bün-..n zusammengesetzt erscheint: die sog. Membrana propria sterni. Der zweite .. fünfte Knorpel werden auch noch an ihrer Spitze durch ein faserknorpliges

---

1) s. *transversum.* — 2) s. *tuberculi costae.* — 3) s. *transversarium externum* s. *tuberculi costae inferius ..erculi costae.* — 4) s. *intermedium* s. *medium* s. *colli costae superius et inferius* s. *medium* s. *interosseum.* Der .. Theil des Bandes wurde als *Lig. colli costae inferius*, der nach dem Rippenköpfchen hin gelegene als *..puli costae posterius* unterschieden. — 5) s. *colli costae anterius* s. *internum* s. *superius* s. *superius internum ..versarium internum* s. *costotransversarium anticum.* — 6) s. *colli costae posterius* s. *externum* s. *inferius ..rius externum* s. *costotransversarium posticum.* — 7) s. *Lig. accessorium* s. *tuberculi costae superius.* Acces-.. vorderes Rippenhalsband. — 8) s. *colli costae jugale* s. *posticum.*

Henle[1]) construirte eine Combination der Ansichten von W. u. Ed. Weber und H. Meyer, in welcher der Schwerpunkt jedenfalls nicht unterstützt ist, möge derselbe an dem einen oder an dem anderen Orte (S. 79. Anm. 1) angenommen werden, und gab dem zugehörigen Schädel eine aufwärts blickende Haltung.

Von der Form der Wirbelkörper ist die Krümmung der Wirbelsäule unabhängig, vielmehr wird letztere durch zahlreiche elastische Kräfte bewirkt, welche sich unter einander, sowie mit dem Zuge der Schwerkraft äquilibriren. Es kommen hauptsächlich die Fibrocartilagines intervertebrales (S. 73) und deren relative Höhe (im Vergleich zu derjenigen der Wirbelkörper) in Betracht.

Die Höhe der Wirbelkörper nimmt vom dritten Halswirbel bis fünften Lendenwirbel allmälig von 14 bis auf 29 mm zu, ebenso der Sagittaldurchmesser von 14 bis 35 mm und der Querdurchmesser von 21 bis 55 mm (Henle, 1855). Während an den genannten Wirbeln die oberen und unteren Endflächen der Körper einander ziemlich parallel laufen, sind die Körper der Rückenwirbel (nach Luschka, 1862) hinten durchschnittlich um 2 mm höher als vorn. Die vordere Höhe ist vom dritten bis neunten Rückenwirbel ziemlich constant, während die hintere Höhe fortwährend langsam zunimmt.

Auch das Gewicht resp. Volumen der Wirbel wächst im Ganzen continuirlich von oben nach unten (Bardeleben[2]):

**Gewicht der Wirbel in Gramm.**

| Wirbel | Nr. | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|---|
| Hals- | 1 | 5,7 | — |
| " | 2 | 6,7 | — |
| " | 3 | 7,0 | 5,2 |
| " | 4 | 7,4 | 5,7 |
| " | 5 | 7,5 | 6,2 |
| " | 6 | 8,0 | 6,6 |
| " | 7 | 9,9 | 8,5 |
| Rücken- | 1 | 12,7 | 10,0 |
| " | 2 | 11,8 | 8,2 |
| " | 3 | 10,7 | 7,7 |
| " | 4 | 11,0 | 7,9 |
| " | 5 | 11,8 | 8,1 |
| " | 6 | 12,8 | 9,2 |
| " | 7 | 14,2 | 9,8 |
| " | 8 | 15,4 | 10,1 |
| " | 9 | 16,3 | 11,1 |
| " | 10 | 18,3 | 13,0 |
| " | 11 | 19,8 | 12,2 |
| " | 12 | 21,4 | 15,3 |
| Lenden- | 1 | 26,4 | 17,6 |
| " | 2 | 30,1 | 19,0 |
| " | 3 | 33,0 | 21,6 |
| " | 4 | 32,2 | 22,0 |
| " | 5 | 32,4 | — |
| Mittel | — | 16,8 | 11,2 |

**Gelenke der Wirbelsäule,** *Articulationes vertebrarum,* Wirbelgelenke. Die Wirbelsäule stellt eine gebogene federnde Säule dar, von grosser und ziemlich vollkommener Elasticität, deren Durchmesser von oben nach unten abnimmt. Die einzelnen Wirbel sind zwar mit Ausnahme der beiden obersten Halswirbel nur durch Synchondrosen und Amphiarthrosen verbunden und ein einzelner Wirbel kann seine Richtung gegen die mit ihm zunächst verbundenen nur um ein Geringes verändern. Ungeachtet dieser beschränkenden Verhältnisse im Einzelnen ist jedoch, weil die kleinen Bewegungen sich summiren, die Wirbelsäule im Ganzen gut beweglich; sie kann nach vorn gebogen und nach hinten gestreckt (aufgerichtet), nach beiden Seiten gebeugt, endlich um ihre Längsaxe gedreht oder torquirt werden.

Im Mechanismus der Wirbelsäule sind die Fibrocartilagines intervertebrales die wichtigsten Verbindungsmittel. Ihr etwas excentrisch nach hinten (Fig. 123. Nr. *9*. — s. Myol.) gelegener Gallertkern besitzt grosse endosmotische Anziehungskraft, er ist im Normalzustande stets elastisch comprimirt (quillt auf einer Durchschnittsfläche hervor). Für die Bewegungen der Wirbel bildet derselbe das Hypomochlion: den festen Punkt, um welchen sich die Seitentheile drehen, wenn ein einseitiger Zug oder Druck einwirkt. Die Processus obliqui werden unter einander durch ziemlich schlaffe und nirgends ganz ebene Amphiarthrosen vereinigt; sie gleiten auf einander, aber die Richtung und der Umfang der Bewegung sind verschieden. Betrachtet man die Gelenkflächen als Ebenen, so convergiren letztere nach vorn am dritten Halswirbel, nach hinten an den mittleren Rückenwirbeln, wiederum nach vorn an den Lendenwirbeln. Die Gelenkflächen der Halswirbel fallen schräg nach hinten ab, diejenigen der Rückenwirbel stehen ziemlich senkrecht, die der Lendenwirbel sind senkrecht und zugleich medianwärts concav resp. lateralwärts convex gebogen, so dass Seitenbeugung und Neigung nach vorn oder hinten, insofern Form und Stellung auf einander schliessender Gelenkflächen in Betracht zu ziehen wären, ausgeschlossen sind. Der Bewegungsumfang beträgt an der Halswirbelsäule im Mittel 150—160° incl. kleiner Bewegungen der obersten Rückenwirbel und des Kopfgelenkes (70—75°) für die ganze Bewegung von vorn nach hinten; an der Lendenwirbelsäule 84°; dagegen (in einem Falle) für die ganze Wirbelsäule nur 71°, für die Halswirbelsäule 90—99°, für die Lendenwirbelsäule 31°, wovon 21° auf

[1]) Knochenlehre. 1867. Fig. 17. — [2]) Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. 1874. S. 32. In der Tabelle sind die Angaben über das Gewicht beim Manne Mittelzahlen aus vier untersuchten Wirbelsäulen, die vom Weibe beziehen sich auf eine einzige Wirbelsäule. Die Angabe über Atlas und Epistropheus rühren von W. Krause her; sie sind bei Ziehung des arithmetischen Mittels nicht berücksichtigt.

die Beugung und 10° auf die Streckung kommen, wenn man die Winkel an Linien misst[1]), welche das Promontorium mit dem Tuberculum anterius atlantis — den ersten und untersten Halswirbel, den dritten Lendenwirbel und das Promontorium unter einander verbinden. Der Bewegungsumfang zwischen Promontorium und unterstem Halswirbel beträgt 64°, wovon jene 31° auf die drei letzten Lendenwirbel fallen. Dabei stellt sich in Betreff der fraglichen Beugungen zwischen etwa dem neunten Rückenwirbel und zweiten Lendenwirbel ein so geringer Betrag heraus, dass dieser Abschnitt der Wirbelsäule als ein in sich unveränderliches Stück derselben angesehen werden kann. Es ergibt sich zugleich, dass der Bewegungsumfang weniger von der Form und Configuration der Gelenkflächen, von denen angenommen wird, dass sie häufig theilweise klaffen, als vielmehr von der relativen Höhe der Fibrocartilagines im Verhältniss zur Höhe der durch sie verbundenen Wirbel abhängt, sowie von ihrer festeren oder nachgiebigeren Structur, bedingt durch die relative Menge der weicheren Knorpelsubstanz des Nucleus gelatinosus im Verhältniss zur peripherischen Fasermasse und daraus resultirender geringerer oder grösserer Elasticität. — Man kann die Beugung nach vorn als um transversale Axen stattfindend ansehen, welche hinter den Gallertkernen, aber vor den Processus obliqui liegen; andererseits — wenn die ganzen Wirbel sich fast senkrecht auf- und abwärts schieben — betrachtet man die Drehungsaxen als (unendlich) weit hinter den Gelenkflächen liegend. Die Seitwärtsbeugungen oder Drehungen um mediane Axen combiniren sich immer derart mit der Torsion oder Drehung um verticale Axen, dass die Körper der Wirbel nach der convex-werdenden Seite sich wenden. Reine Torsion existirt, wie es scheint, nur in der Lendenwirbelsäule und ist auf wenige Grade beschränkt, die mit Seitenbeugung combinirte beträgt für Rücken- und Lendenwirbel zusammen 30°. Die verticale Drehungsaxe liegt an den Halswirbeln hinter, an den Rückenwirbeln vor deren Gelenkflächen.

Was die einzelnen Regionen der Wirbelsäule anlangt, so finden besondere ausgedehnte Bewegungen vermöge des Kopfgelenkes am oberen Ende der Wirbelsäule statt. Eine ausgedehntere Seitwärtsneigung und Drehung des Kopfes, so wie eine stärkere Vor- und Rückwärtsneigung desselben, geschieht durch die Bewegungen der Halswirbel, welche überhaupt, was Beugung, Streckung und Drehung betrifft, beweglicher sind, als alle übrigen; nur der Epistropheus auf dem dritten Halswirbel kann sehr wenig vorwärts und rückwärts bewegt werden. Die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist, wegen der geringen Höhe der Cartilagines intervertebrales zur Höhe der Wirbel selbst, bedeutend geringer; indessen können der elfte und zwölfte ein wenig mehr gebeugt und gestreckt, und die meisten auch ziemlich stark gedreht werden; die Seitwärtsbeugung ist besonders bei der oberen Hälfte der Rückenwirbelsäule sehr unbedeutend. Bei den Lendenwirbeln findet fast keine Drehung statt (s. oben); dagegen können sie gestreckt und vorwärts, aber nur sehr wenig seitwärts gebeugt werden, am stärksten zwischen dem zwölften Rückenwirbel und dem ersten und zweiten Lendenwirbel, und zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel und Kreuzbein.

Am unteren Ende der Wirbelsäule gestattet die Verbindung zwischen Kreuzbein und Steissbein und den einzelnen Wirbeln des letzteren eine passive Bewegung um transversale Axen nach hinten, so dass die nach unten und vorn gerichtete Spitze des Steissbeines senkrecht nach unten und selbst nach hinten mit Leichtigkeit gedrängt werden kann; eine Bewegung, welche zuweilen schon gegen das zwanzigste Jahr, und im höheren Alter äusserst häufig, durch Verschmelzung der Vertebrae spuriae des Steissbeines mit einander und dem Kreuzbein, sehr beschränkt oder gänzlich aufgehoben wird.

# Knochen des Brustkastens, Ossa thoracis.

Der Thorax wird von den zwölf Rückenwirbeln (S. 70), dem Sternum und den Rippen zusammengesetzt.

## Sternum, Brustbein, .

liegt in der vorderen Seite des Rumpfes in der Medianlinie, dem dritten bis neunten Rückenwirbel gegenüber, schräg von oben nach unten und vorn gerichtet. Es ist länglich, platt, seiner Länge nach etwas nach vorn gebogen, von schwammigem Bau mit dünner Rinde; und besteht aus drei Stücken, welche im vollkommenen Zustande durch Synchondrosen vereinigt sind, durch Verknöcherung derselben aber häufig zusammenschmelzen, am öftersten die beiden unteren Stücke.

[1]) H. Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 213. Vergl. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1854. S. 482.

Henle[1]) construirte eine Combination der Ansichten von W. u. Ed. Weber und H. Meyer. in welcher der Schwerpunkt jedenfalls nicht unterstützt ist, möge derselbe an dem einen oder an dem anderen Orte (S. 79. Anm. 1) angenommen werden, und gab dem zugehörigen Schädel eine aufwärts blickende Haltung.

Von der Form der Wirbelkörper ist die Krümmung der Wirbelsäule unabhängig, vielmehr wird letztere durch zahlreiche elastische Kräfte bewirkt, welche sich unter einander, sowie mit dem Zuge der Schwerkraft äquilibriren. Es kommen hauptsächlich die Fibrocartilagines intervertebrales (S. 73) und deren relative Höhe (im Vergleich zu derjenigen der Wirbelkörper) in Betracht.

Die Höhe der Wirbelkörper nimmt vom dritten Halswirbel bis fünften Lendenwirbel allmälig von 14 bis auf 29 mm zu, ebenso der Sagittaldurchmesser von 14 bis 35 mm und der Querdurchmesser von 21 bis 55 mm (Henle, 1855). Während an den genannten Wirbeln die oberen und unteren Endflächen der Körper einander ziemlich parallel laufen, sind die Körper der Rückenwirbel (nach Luschka, 1862) hinten durchschnittlich um 2 mm höher als vorn. Die vordere Höhe ist vom dritten bis neunten Rückenwirbel ziemlich constant, während die hintere Höhe fortwährend langsam zunimmt.

Auch das Gewicht resp. Volumen der Wirbel wächst im Ganzen continuirlich von oben nach unten (Bardeleben[2]):

**Gewicht der Wirbel in Gramm.**

| Wirbel | Nr. | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|---|
| Hals- | 1 | 5,7 | — |
| „ | 2 | 6,7 | — |
| „ | 3 | 7,0 | 5,2 |
| „ | 4 | 7,4 | 5,7 |
| „ | 5 | 7,5 | 6,2 |
| „ | 6 | 8,0 | 6,6 |
| „ | 7 | 9,9 | 8,5 |
| Rücken- | 1 | 12,7 | 10,0 |
| „ | 2 | 11,8 | 8,2 |
| „ | 3 | 10,7 | 7,7 |
| „ | 4 | 11,0 | 7,9 |
| „ | 5 | 11,8 | 8,1 |
| „ | 6 | 12,8 | 9,2 |
| „ | 7 | 14,2 | 9,8 |
| „ | 8 | 15,4 | 10,1 |
| „ | 9 | 16,3 | 11,1 |
| „ | 10 | 18,3 | 13,0 |
| „ | 11 | 19,8 | 12,3 |
| „ | 12 | 21,4 | 15,3 |
| Lenden- | 1 | 26,4 | 17,6 |
| „ | 2 | 30,1 | 19,0 |
| „ | 3 | 33,0 | 21,6 |
| „ | 4 | 32,2 | 22,0 |
| „ | 5 | 32,4 | — |
| Mittel | — | 16,8 | 11,2 |

**Gelenke der Wirbelsäule,** *Articulationes vertebrarum,* Wirbelgelenke. Die Wirbelsäule stellt eine gebogene federnde Säule dar, von grosser und ziemlich vollkommener Elasticität, deren Durchmesser von oben nach unten abnimmt. Die einzelnen Wirbel sind zwar mit Ausnahme der beiden obersten Halswirbel nur durch Synchondrosen und Amphiarthrosen verbunden und ein einzelner Wirbel kann seine Richtung gegen die mit ihm zunächst verbundenen nur um ein Geringes verändern. Ungeachtet dieser beschränkenden Verhältnisse im Einzelnen ist jedoch, weil die kleinen Bewegungen sich summiren, die Wirbelsäule im Ganzen gut beweglich; sie kann nach vorn gebogen und nach hinten gestreckt (aufgerichtet), nach beiden Seiten gebeugt, endlich um ihre Längsaxe gedreht oder torquirt werden.

Im Mechanismus der Wirbelsäule sind die Fibrocartilagines intervertebrales die wichtigsten Verbindungsmittel. Ihr etwas excentrisch nach hinten (Fig. 123. Nr. 9. — s. Myol.) gelegener Gallertkern besitzt grosse endosmotische Anziehungskraft, er ist im Normalzustande stets elastisch comprimirt (quillt auf einer Durchschnittsfläche hervor). Für die Bewegungen der Wirbel bildet derselbe das Hypomochlion: den festen Punkt, um welchen sich die Seitentheile drehen, wenn ein einseitiger Zug oder Druck einwirkt. Die Processus obliqui werden unter einander durch ziemlich schlaffe und nirgends ganz ebene Amphiarthrosen vereinigt; sie gleiten auf einander, aber die Richtung und der Umfang der Bewegung sind verschieden. Betrachtet man die Gelenkflächen als Ebenen, so convergiren letztere nach vorn am dritten Halswirbel, nach hinten an den mittleren Rückenwirbeln, wiederum nach vorn an den Lendenwirbeln. Die Gelenkflächen der Halswirbel fallen schräg nach hinten ab, diejenigen der Rückenwirbel stehen ziemlich senkrecht, die der Lendenwirbel sind senkrecht und zugleich medianwärts concav resp. lateralwärts convex gebogen, so dass Seitenbeugung und Neigung nach vorn oder hinten, insofern Form und Stellung auf einander schliessender Gelenkflächen in Betracht zu ziehen wären, ausgeschlossen sind. Der Bewegungsumfang beträgt an der Halswirbelsäule im Mittel 150—160° incl. kleiner Bewegungen der obersten Rückenwirbel und des Kopfgelenkes (70—75°) für die ganze Bewegung von vorn nach hinten; an der Lendenwirbelsäule 84°; dagegen (in einem Falle) für die ganze Wirbelsäule nur 71°, für die Halswirbelsäule 90—99°, für die Lendenwirbelsäule 31°, wovon 21° auf

1) Knochenlehre. 1867. Fig. 17. — 2) Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. 1874. S. 32. In der Tabelle sind die Angaben über das Gewicht beim Manne Mittelzahlen aus vier untersuchten Wirbelsäulen, die vom Weibe beziehen sich auf eine einzige Wirbelsäule. Die Angabe über Atlas und Epistropheus rühren von W. Krause her; sie sind bei Ziehung des arithmetischen Mittels nicht berücksichtigt.

die Beugung und 10° auf die Streckung kommen, wenn man die Winkel an Linien misst[1]), welche das Promontorium mit dem Tuberculum anterius atlantis — den ersten und untersten Halswirbel, den dritten Lendenwirbel und das Promontorium unter einander verbinden. Der Bewegungsumfang zwischen Promontorium und unterstem Halswirbel beträgt 64°, wovon jene 31° auf die drei letzten Lendenwirbel fallen. Dabei stellt sich in Betreff der fraglichen Beugungen zwischen etwa dem neunten Rückenwirbel und zweiten Lendenwirbel ein so geringer Betrag heraus, dass dieser Abschnitt der Wirbelsäule als ein in sich unveränderliches Stück derselben angesehen werden kann. Es ergibt sich zugleich, dass der Bewegungsumfang weniger von der Form und Configuration der Gelenkflächen, von denen angenommen wird, dass sie häufig theilweise klaffen, als vielmehr von der relativen Höhe der Fibrocartilagines im Verhältniss zur Höhe der durch sie verbundenen Wirbel abhängt, sowie von ihrer festeren oder nachgiebigeren Structur, bedingt durch die relative Menge der weicheren Knorpelsubstanz des Nucleus gelatinosus im Verhältniss zur peripherischen Fasermasse und daraus resultirender geringerer oder grösserer Elasticität. — Man kann die Beugung nach vorn als um transversale Axen stattfindend ansehen, welche hinter den Gallertkernen, aber vor den Processus obliqui liegen; andererseits — wenn die ganzen Wirbel sich fast senkrecht auf- und abwärts schieben — betrachtet man die Drehungsaxen als (unendlich) weit hinter den Gelenkflächen liegend. Die Seitwärtsbeugungen oder Drehungen um mediane Axen combiniren sich immer derart mit der Torsion oder Drehung um verticale Axen, dass die Körper der Wirbel nach der convex-werdenden Seite sich wenden. Reine Torsion existirt, wie es scheint, nur in der Lendenwirbelsäule und ist auf wenige Grade beschränkt, die mit Seitenbeugung combinirte beträgt für Rücken- und Lendenwirbel zusammen 30°. Die verticale Drehungsaxe liegt an den Halswirbeln hinter, an den Rückenwirbeln vor deren Gelenkflächen.

Was die einzelnen Regionen der Wirbelsäule anlangt, so finden besondere ausgedehnte Bewegungen vermöge des Kopfgelenkes am oberen Ende der Wirbelsäule statt. Eine ausgedehntere Seitwärtsneigung und Drehung des Kopfes, so wie eine stärkere Vor- und Rückwärtsneigung desselben, geschieht durch die Bewegungen der Halswirbel, welche überhaupt, was Beugung, Streckung und Drehung betrifft, beweglicher sind, als alle übrigen; nur der Epistropheus auf dem dritten Halswirbel kann sehr wenig vorwärts und rückwärts bewegt werden. Die Beweglichkeit der Rückenwirbel ist, wegen der geringen Höhe der Cartilagines intervertebrales zur Höhe der Wirbel selbst, bedeutend geringer; indessen können der elfte und zwölfte ein wenig mehr gebeugt und gestreckt, und die meisten auch ziemlich stark gedreht werden; die Seitwärtsbeugung ist besonders bei der oberen Hälfte der Rückenwirbelsäule sehr unbedeutend. Bei den Lendenwirbeln findet fast keine Drehung statt (s. oben); dagegen können sie gestreckt und vorwärts, aber nur sehr wenig seitwärts gebeugt werden, am stärksten zwischen dem zwölften Rückenwirbel und dem ersten und zweiten Lendenwirbel, und zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel und Kreuzbein.

Am unteren Ende der Wirbelsäule gestattet die Verbindung zwischen Kreuzbein und Steissbein und den einzelnen Wirbeln des letzteren eine passive Bewegung um transversale Axen nach hinten, so dass die nach unten und vorn gerichtete Spitze des Steissbeines senkrecht nach unten und selbst nach hinten mit Leichtigkeit gedrängt werden kann; eine Bewegung, welche zuweilen schon gegen das zwanzigste Jahr, und im höheren Alter äusserst häufig, durch Verschmelzung der Vertebrae spuriae des Steissbeines mit einander und dem Kreuzbein, sehr beschränkt oder gänzlich aufgehoben wird.

# Knochen des Brustkastens, Ossa thoracis.

Der Thorax wird von den zwölf Rückenwirbeln (S. 70), dem Sternum und den Rippen zusammengesetzt.

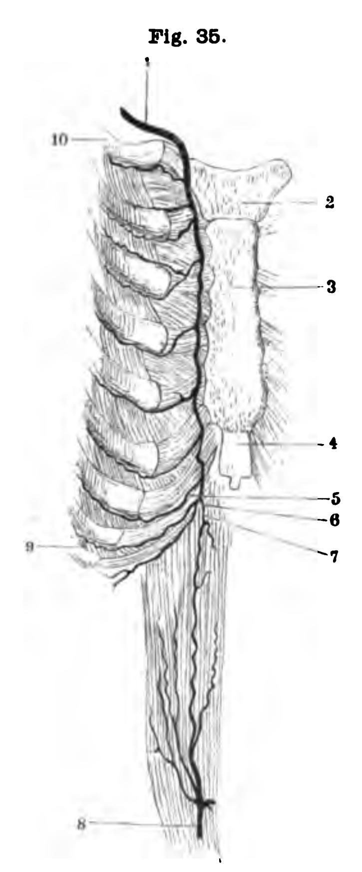
## Sternum, Brustbein, .

liegt in der vorderen Seite des Rumpfes in der Medianlinie, dem dritten bis neunten Rückenwirbel gegenüber, schräg von oben nach unten und vorn gerichtet. Es ist länglich, platt, seiner Länge nach etwas nach vorn gebogen, von schwammigem Bau mit dünner Rinde; und besteht aus drei Stücken, welche im vollkommenen Zustande durch Synchondrosen vereinigt sind, durch Verknöcherung derselben aber häufig zusammenschmelzen, am öftersten die beiden unteren Stücke.

[1]) H. Meyer, Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 213. Vergl. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1854. S. 482.

Das obere Stück, *Manubrium*, der Handgriff (Fig. 35. Nr. 2), ist oberwärts breiter und dicker, wird nach unten schmaler; seine vordere Fläche ist leicht convex, die hintere schwach concav. — Das Mittelstück, *Corpus*[1]) (Fig. 35. Nr. *3*), ist das längste, in der Mitte am breitesten, oben und unten schmaler; es hat glatte Flächen. — Das untere Stück, *Processus xiphoideus*[2]) s. ensiformis (Fig. 35. Nr. *4*), der Schwertfortsatz, ist kurz, dünner und schmaler, meistens länglich viereckig, grossentheils knorplig, besonders an seinem unteren Ende; oft in zwei Spitzen von ungleicher Grösse gespalten, zuweilen auch von einem Loche durchbohrt.

Fig. 35.




Sternum mit einem Theil der linken Brustwand und injicirten Blutgefässen (s. Angiol.) von hinten. V. 1/4. *2* Manubrium. *3* Corpus sterni. *4* Processus xiphoideus. *9* Neunte Rippe. *10* Erste Rippe.

Der obere Rand des Manubrium zeigt drei flache Einschnitte; der mittlere ist die *Incisura sternalis*[3]); die beiden seitlichen breiteren und überknorpelten sind die *Incisurae claviculares*. Jeder Seitenrand des Brustbeines ist mit sieben kleineren überknorpelten Einschnitten versehen, *Incisurae costales*[4]), von welchen die unteren flacher sind und näher beisammen liegen. Die erste liegt am Seitenrande des Manubrium dicht unter der Incisura clavicularis; die zweite an der Stelle der Vereinigung des Manubrium mit dem Corpus, und beiden angehörig; die dritte bis sechste am Mittelstücke; und die siebente an der Vereinigungsstelle des letzteren mit dem Processus xiphoideus. Die sechste und siebente fliessen oft in einander, so dass sich an kurzen Brustbeinen nur sechs solcher Ausschnitte finden.

Das Manubrium ist durchschnittlich 4,6 cm lang, bis 6 cm breit, 1,5 cm dick. Die Länge des Corpus beträgt beim Manne etwa 11, beim Weibe 9 cm, die Dicke 8 mm (Luschka, 1863). Die Länge und Breite des Processus xiphoideus sind sehr schwankend, seine Dicke beträgt nur 2 mm. — Zwischen der zweiten bis fünften Incisura costalis ist der laterale Rand des Corpus concav, wodurch jederseits drei sog. Incisurae semilunares laterales entstehen. Zuweilen ist noch eine vierte unterste (oder zwei) vorhanden.

Das Sternum entsteht nach Rathke[5]) beim Embryo durch Wucherung der Vorderenden der sieben oberen Rippen, welche jederseits eine Brustbeinhälfte darstellen. Secundär verwachsen beide Hälften: im Manubrium bildet sich ein Verknöcherungspunkt, im Corpus eine Anzahl von solchen, die mitunter paarweise geordnet sind, im Processus xiphoideus wiederum nur ein einziger.

## Costae, Rippen.

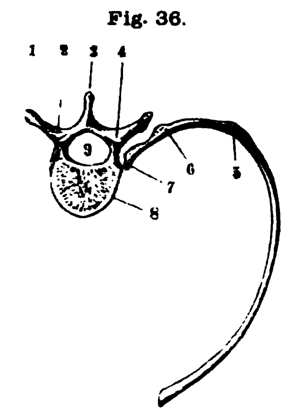
Zwölf Paare sehr länglicher, platter, stark gebogener Knochen[6]), welche am seitlichen Umfange des Thorax über einander liegen, durch ihre hinteren Enden an die Rückenwirbel, durch die vorderen Enden der Rippen-

1) s. *Mucro*. — 2) s. *Cartilago ensiformis*. Schwertknorpel. — 3) s. *semilunaris* s. *semilunaris superior*. — 4) s. *Sinus costales*. — 5) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1838. S. 365. 6) *Ossa costalia*.

knorpel zumeist an das Sternum befestigt sind, und von oben nach unten abgezählt werden.

Am hinteren Endstück oder der hinteren Extremität, *Extremitas vertebralis,* einer jeden Rippe sieht man ganz am Ende ein Gelenkköpfchen oder Knöpfchen, *Capitulum costae* (Fig. 36. Nr. 7); auf dieses folgt ein dünneres Stück, der Rippenhals, *Collum costae,* welcher mit einem nach hinten gerichteten und mit einer convexen Gelenkfläche versehenen Höcker, *Tuberculum costae* (Fig. 36. Nr. *6*), endigt. Indem das hintere Endstück in das Mittelstück übergeht, wird ein nach unten und hinten gerichteter stumpfer (ca. 150° [1]) Winkel, *Angulus costae* (Fig. 36. Nr. *5*) gebildet. — Das Mittelstück, *Corpus,* ist sichelförmig gebogen und platt, der obere Rand abgerundet und an seinem hinteren Theile öfters mit einer seichten Furche [2]) versehen, der untere scharf; die äussere und innere Fläche glatt. Eine Furche, *Sulcus costalis* [3]), fängt unter dem Tuberculum an, läuft über die innere Fläche des Mittelstückes, dicht am unteren Rande, und verliert sich allmälig an der vorderen Extremität. — Das vordere Endstück oder die vordere Extremität, *Extremitas sternalis,* ist dünner, aber etwas breiter als das Mittelstück, wird indessen am Ende wiederum dicker, und endigt mit einer ovalen rauhen Vertiefung, in welche der Rippenknorpel fest und unbeweglich sich einfügt. Der Rippenknorpel, *Cartilago costalis* (Fig. 35. Nr. *10*. S. 84), hat im Allgemeinen dieselbe Gestalt und Länge, wie die Extremitas sternalis, ist ein verlängerter freiliegender, indessen grösstentheils von Perichondrium überzogener Gelenkknorpel; er verbindet jede Rippe mit dem Sternum oder mit dem Knorpel der nächsten höher liegenden Rippe.

Fig. 36.




Rückenwirbel und Rippe von oben gesehen. Letztere ist aus ihren Gelenken gelöst und um eine senkrecht durch ihr Capitulum gedachte Axe medianwärts rotirt. V. 1/3. *1* Processus transversus. *2* Arcus. *3* Processus spinosus. *4* Processus obliquus superior. *5* Angulus costae. *6* Tuberculum costae. *7* Capitulum costae. *8* Wirbelkörper. *9* Lumen des Canalis vertebralis.

Die oberen Rippen sind stärker gebogen, die unteren mehr gerade; im Allgemeinen laufen sie vom Capitulum bis zum Angulus rückwärts und abwärts, biegen sich alsdann stark lateralwärts, nach unten und vorn; und steigen mit ihren vorderen Endstücken und Knorpeln wieder nach oben und medianwärts herauf, so dass der obere Rand jeder Rippe stark concav, der untere stark convex erscheint. Die erste Rippe ist in ihrer ganzen Länge stark abwärts gerichtet; die folgenden steigen besonders mit ihren hinteren Endstücken, weniger mit ihren Mittelstücken stark abwärts; das vordere Ende und der Knorpel krümmen sich zwar aufwärts, gelangen jedoch nie zur Höhe der hinteren Endstücke; so liegt z. B. der Knorpel der vierten Rippe dem Capitulum der siebenten gegenüber. Von der ersten bis zur sechsten nehmen sie an Länge zu, von der neunten an wiederum ab, so dass die erste und nächst dieser die zwölfte Rippe die kürzesten, die sechste, siebente und achte aber die längsten sind. — Die erste, zweite und dritte Rippe haben rundliche Köpfe mit flach convexen Gelenkflächen, die vierte bis zehnte aber

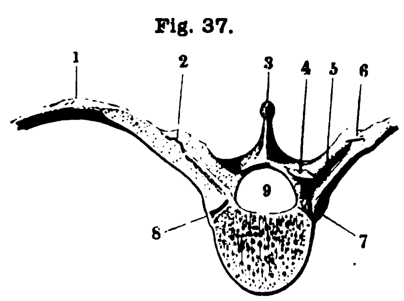
[1]) Bardeleben, Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. 1874. S. 29. — [2]) *Sulcus costalis superior* (Variet.). — [3]) *s. costalis inferior.*

breite Capitula mit einer grösseren concaven unteren und einer flachen kleineren oberen Gelenkfläche, welche durch eine kleine Erhabenheit, *Crista capituli,* geschieden werden. Die Köpfe der elften und zwölften haben nur eine einfache flach concave Gelenkfläche. Der Rippenhals ist an den oberen vier Rippen, besonders an der ersten, dünn und lang im Verhältniss zur Länge der ganzen Rippe, wird aber an den folgenden allmälig breiter und verhältnissmässig beträchtlich kürzer, so dass an der elften Rippe das Collum kaum bemerkbar ist, und an der zwölften gänzlich fehlt. Das Tuberculum ist an den ersten Rippen am stärksten entwickelt; an der elften und zwölften sehr schwach, und nicht mit einer Gelenkfläche versehen. Die Anguli fehlen an der ersten, elften und zwölften Rippe gänzlich, und sind am stärksten an der fünften bis neunten. — An der zweiten Rippe wird die hintere Hälfte des Mittelstückes auf dessen Aussenfläche durch eine schräg nach vorn absteigende Längsfirste in eine kleinere mediale und grössere laterale Abtheilung geschieden. — Die äussere Fläche des Mittelstückes ist zugleich bei den obersten Rippen stark nach oben, bei den untersten nach unten gewendet; die Flächen der dritten bis siebenten Rippe aber sind beinahe senkrecht gerichtet. — Die sieben ersten Rippen befestigen sich mit ihren Knorpeln in den Incisurae costales sterni, und heissen daher wahre Rippen, *Costae verae* [1]; der Knorpel der ersten ist der kürzeste, die der folgenden nehmen an Länge zu, und haben ein stumpf zugespitztes vorderes Ende. Die fünf unteren Rippen stehen nicht unmittelbar mit dem Brustbein in Verbindung, woher sie falsche Rippen, *Costae spuriae* [2], genannt werden, sondern der achte Rippenknorpel legt sich mit seinem abgeplatteten Ende an den unteren Rand des siebenten, der neunte an den achten; der zehnte reicht gewöhnlich nicht völlig bis zu dem neunten hinauf; der elfte und zwölfte sind kurz, dünn und zugespitzt, und stehen, ohne die übrigen und einander zu berühren, frei zwischen den Bauchmuskeln.

## Verbindungen der Rippen.

1. *Articulationes costovertebrales* [3], Rippengelenke (Fig. 37. Nr. *8*), sind Amphiarthrosen. Die Köpfchen der zehn obersten Rippen liegen in den mit einer 1 mm dicken Knorpelschicht überzogenen Foveae costales des Rückentheiles der Wirbelsäule (S. 80), stehen daher jedes mit zwei Wirbeln und einer Cartilago intervertebralis in Verbindung; die Köpfchen der elften und zwölften liegen aber nur an den Superficies articulares laterales der beiden letzten Rückenwirbel. Sie werden hier von dünnen Synovialkapseln, welche an der ersten und den beiden letzten Rippen einfach, an den übrigen doppelt (eine obere und untere) vorhanden sind, umgeben; und hauptsächlich durch ein auf der vorderen Fläche des Gelenkes strahlenförmig ausgebreitetes Faserband, *Ligamentum capituli costae radiatum* [4], befestigt. Von den Cristae capitulorum der zweiten bis zehnten Rippe geht noch

Fig. 37.




Schräg lateralwärts absteigender Schnitt durch das Collum einer rechten Rippe und den zugehörigen Rückenwirbel. V. 1/2. *1* Angulus costae. *2* Articulatio costotransversaria. *3* Processus spinosus. *4* Linker Processus obliquus superior. *5* Lig. costotransversarium breve anterius. *6* Lig. costotransversarium breve posterius. *7* Capitulum costae. *8* Articulatio costovertebralis. *9* Lumen des Canalis vertebralis, darunter der Wirbelkörper.

1) *s. sternales.* — 2) *s. asternales s. abdominales.* — 3) *s. capituli costae.* — 4) *s. anterius s. costovertebrale radiatum.*

ein rundlich plattes faserknorpliges Band, *Lig. capituli costae interarticulare* [1]), zwischen den beiden Synovialkapseln zur Fibrocartilago intervertebralis.

2. *Articulationes costotransversariae* [2]), Rippenhöckergelenke (Fig. 37. Nr. 2), sind fast ebene Amphiarthrosen. Die Hälse der Rippen laufen vor dem Proc. transversus des unteren der beiden Wirbel, mit welchen das Capitulum sich vereinigt, hin; und die Tubercula der zehn ersten Rippen sind in die Gelenkflächen dieser Fortsätze eingelenkt. Dieses Gelenk wird gesichert durch eine Synovialkapsel; durch das viereckige *Ligamentum costotransversarium breve posterius* [3]) (Fig. 37. Nr. *6*), welches hinter dem Gelenke von der Spitze des Proc. transversus zum Tuberculum costae geht, und durch das kurze, breite und starke, horizontale *Ligamentum costotransversarium breve anterius* [4]) (Fig. 37. Nr. *5*), welches von der vorderen Fläche des Proc. transversus zur hinteren Fläche des Collum, oder bei den beiden untersten Rippen zum Tuberculum, geht. Dieses Band lässt längs der Rippe einen dreieckigen mit Binde- und Fettgewebe gefüllten Raum frei; verstopft übrigens, von durchtretenden Venen abgesehen, den Zwischenraum zwischen Processus transversus und Rippe oder das *Foramen costotransversarium* (Fig. 37 bei Nr. *5*. — vergl. S. 67). — Ausserdem steigen von dem oberhalb des Rippenhalses liegenden Proc. transversus zwei Bänder herab: das vordere, *Ligamentum costotransversarium longum anterius* [5]), entspringt vom unteren Rande des Proc. transversus und setzt sich an den oberen Rand des Rippenhalses, ist von rhombischer Gestalt und stark, fehlt nur an der zwölften Rippe; das hintere, *Ligamentum costotransversarium longum posterius* [6]), steigt von der Wurzel des Querfortsatzes zur hinteren Fläche des Rippenhalses, nahe am Capitulum, herab; ist dreieckig, schwach, und fehlt an der ersten und zwölften Rippe. — Ausser diesen Bändern finden sich öfters noch andere von unbestimmter Zahl, Gestalt und Richtung, Ligg. accessoria costarum genannt; am häufigsten kommt ein Lig. costotransversarium longum anterius accessorium [7]) vor, welches nach Richtung und Befestigung dem Lig. costotransversarium longum anterius ähnlich ist, aber weiter lateralwärts und nach hinten liegt. — Namentlich an den beiden untersten Rippen constant findet sich auch ein Lig. colli costae [8]), welches vom Rippenhalse entspringt und sich durch das Foramen intervertebrale in den Wirbelkanal hineinzieht, vor dem Lig. longitudinale posterius.

3. *Articulationes sternocostales.* Die erste Rippe ist mit dem Sternum durch Synchondrose verbunden, indem ihr Knorpel mit der ersten Incisura costalis verschmolzen ist. Die folgenden sechs Rippenknorpel sind von den Incisurae costales sterni durch spaltförmige Gelenkräume getrennt, deren verdicktes Perichondrium eine Kapselmembran repräsentirt und ausserdem durch vordere stärkere und hintere schwächere strahlenförmige Faserbänder, *Ligamenta sternocostalia radiata,* befestigt; diese verweben sich von beiden Seiten her mit einander und mit der Beinhaut des Sternum, welche dadurch, besonders auf der vorderen Fläche, ungewöhnlich dick und aus starken Bündeln zusammengesetzt erscheint: die sog. Membrana propria sterni. Der zweite bis fünfte Knorpel werden auch noch an ihrer Spitze durch ein faserknorpliges

---

[1]) s. *transversum.* — [2]) s. *tuberculi costae.* — [3]) s. *transversarium externum* s. *tuberculi costae inferius* s. *tuberculi costae.* — [4]) s. *intermedium* s. *medium* s. *colli costae superius et inferius* s. *medium* s. *interosseum.* Der untere Theil des Bandes wurde als *Lig. colli costae inferius*, der nach dem Rippenköpfchen hin gelegene als *Lig. capituli costae posterius* unterschieden. — [5]) s. *colli costae anterius* s. *internum* s. *superius* s. *superius internum* s. *transversarium internum* s. *costotransversarium anticum.* — [6]) s. *colli costae posterius* s. *externum* s. *inferius* s. *superius externum* s. *costotransversarium posticum.* — [7]) s. *Lig. accessorium* s. *tuberculi costae superius.* Accessorisches vorderes Rippenhalsband. — [8]) s. *colli costae jugale* s. *posticum.*

*Ligamentum sternocostale interarticulare* [1]) zwischen doppelten dünnen Synovialkapseln [2]) in der Tiefe der Incisura costalis festgehalten.

*Articulationes intercostales.* Die Berührungsstellen des fünften bis neunten Knorpels werden häufig von dünnen Synovialkapseln, ausserdem vom Perichondrium umhüllt, der zehnte Rippenknorpel mit dem neunten aber nur durch einen Sehnenstreifen verbunden. Zwischen dem dritten bis zehnten Knorpel, zuweilen auch zwischen dem ersten bis dritten, sind glänzende Faserbündel, *Ligamenta coruscantia* [3]), ausgespannt, welche indessen den (äusseren) Intercostalmuskeln (Fig. 39. Nr. *15.* S. 91) angehören. Vom sechsten und siebenten Rippenknorpel geht ein plattes Band zum Schwertfortsatz, *Ligamentum costoxiphoideum.*

Die Brustbeinrippengelenke der zweiten bis sechsten Rippe, *Articulationes sternocostales* II—VI, sind an sich Amphiarthrosen, deren Beweglichkeit aber durch die Länge der biegsamen Rippenknorpel beträchtlich erhöht wird.

**Verbindungen der Rippen.** Die Articulationes costovertebralis und costotransversaria jeder Rippe können als Theile eines Kegelgelenkes betrachtet werden. Die Spitze des Kegels liegt im Capitulum costae resp. im Lig. interarticulare; die Articulatio costotransversaria stellt einen kleinen Theil des Kegelmantels dar; die beiden Gelenken gemeinschaftliche Bewegungs- oder Kegel-Axe verläuft im Rippenhalse horizontal, von vorn medianwärts, nach hinten lateralwärts in einem an den Rippen von oben nach unten, etwa bis auf die Hälfte abnehmenden Winkel. Letzterer hat nach Volkmann [4]) an der Medianebene bei einem Manne ungefähr folgende Werthe in Graden, während Meissner [5]) bei einem Weibe wesentlich andere Resultate erhielt:

| Rippe | Mann | Weib |
|---|---|---|
| I | 81 | 54 |
| II | 64 | 34 |
| III | 63 | 26 |
| IV | 56 | 24 |
| V | 54 | 23 |
| VI | 55 | 22 |
| VII | 55 | 21 |
| VIII | 44 | 20 |
| IX | 46 | 19 |
| X | 44 | 18 |

Das Sternalende einer isolirten Rippe würde durch Drehung um diese Axe lateralwärts und zugleich die Rippe nach oben (S. 90) geführt werden. Erstere Bewegung wird durch das Sternum und die beträchtliche Zugfestigkeit der Rippenknorpel fast annullirt, letztere ist nur möglich, indem diese Knorpel auf ihre Torsions-Elasticität in Anspruch genommen werden. Die Rippen haben daher eine stabile Gleichgewichts- oder Ruhelage, in die sie federnd zurückkehren, wenn sie daraus entfernt sind. Die Ruhelage entspricht nach Helmholtz [6]) der Exspirationsstellung, nach Henke [7]) der Inspirationsstellung, Ludwig [8]) scheint eine Mittelstellung zwischen beiden anzunehmen. Die zweitgenannte Ansicht wird vielleicht dadurch unterstützt, dass nach Volkmann dieselbe Zugkraft beim Heben eine weit ausgiebigere Bewegung als beim Senken der Rippen erzeugt. Diese Differenz dürfte um so mehr aus stärkerer Spannung der oberen Gelenkbänder zu erklären sein, weil zugleich der Umfang der möglichen Senkung ein viel beschränkterer ist. — Wegen jener erwähnten schiefen Richtung der Drehungsaxen combinirt sich mit der Hebung der Rippen eine Verbreiterung des Thorax nebst einer Vertiefung in der Richtung von vorn nach hinten. Die Verbreiterung ist jedoch an den oberen Rippen factisch sehr unbedeutend und beide würden nach Volkmann [9]) an den Sternalenden jederseits in Millimetern betragen:

| Bewegungsrichtung. | Iste Rippe. | IVte Rippe. | VIIte Rippe. |
|---|---|---|---|
| Hebung | 10 | 21 | 27 |
| Vertiefung | 9 | 15 | 19 |
| Verbreiterung | 3 | 8 | 16 |

1) s. *Cartilago interarticularis.* — 2) Henle (1856) und in Folge davon Luschka (1862) läugneten die Synovialmembranen und doch ist deren (microscopischer) Endothelüberzug schon am frischen Gelenk leicht darzustellen. — 3) s. *nitentia* s. *intercostalia externa.* — 4) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1875. Bd. I. S. 147. — 5) Jahresbericht für Physiologie. 1856. S. 486. — 6) Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Naturkunde zu Bonn. 1856. S. LXX. — 7) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1863. S. 86. — 8) Lehrbuch der Physiologie. Bd. I. 1858. S. 512. — 9) l. c. S. 161.

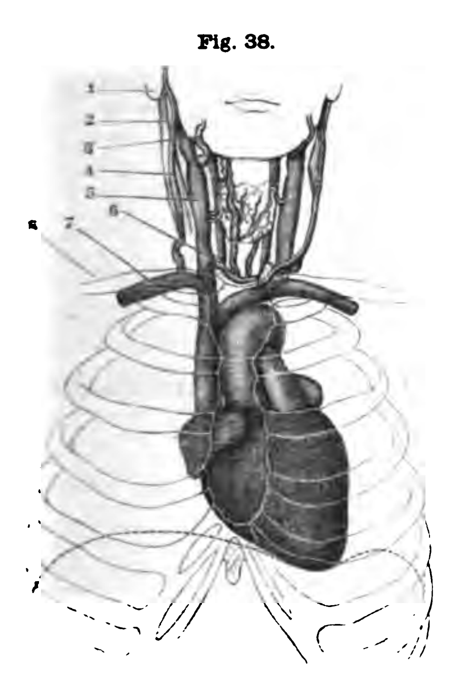
Da jede rechte und linke Rippe mit dem dazwischen liegenden Stücke des Brustbeines schematisch als ein zusammenhängender abwärtssteigender (Rippen-) Bogen aufgefasst werden dürfen, so ist eine gleichzeitige Hebung des Sternum und Bewegung desselben nach vorn unvermeidlich, die jedoch hinter obigen Zahlen etwas zurückbleibt. Die oberen Rippen vermitteln (wegen der beträchtlicheren Neigung ihrer Drehungsaxen gegen die Medianebene) vorzugsweise die Vertiefung, die unteren die Verbreiterung des Thorax, wobei sich die Bogenkrümmung ihrer Rippenknorpel abflacht. — Die untersten Rippen können wegen der geringen Entfernung ihrer Capitula und Tubercula auch merklich nach hinten bewegt werden.

Für die Rippenknorpel beträgt der Elasticitätscoëfficient (I, 4) — 875, die absolute (Zug-) Festigkeit 170 g auf 1 qmm Querschnitt, die rückwirkende (Druck-) Festigkeit 1570, die Torsionsfestigkeit 239 g (Rauber[1]).

## Allgemeine Betrachtung des Thorax.

Der knöcherne Thorax (Fig. 38) hat eine ungefähr kegelförmige Gestalt, ist unten breiter als oben. Seine vordere Wand wird vom Sternum und den Knorpeln der wahren Rippen gebildet, ist etwas gewölbt, steigt schräg nach vorn herab, und ist beträchtlich kürzer als die anderen Wände. Die hintere Wand wird von dem Dorsaltheil der Wirbelsäule und den hinteren Endstücken der Rippen, bis zu ihren Anguli hin, gebildet; in der Mitte springt sie stark convex nach vorn in die Höhle des Thorax hervor, seitwärts aber weicht sie abgeplattet nach hinten und bildet dadurch beiderseits den sog. Sulcus pulmonalis; in der Richtung von oben nach unten ist sie nach hinten gewölbt. Die Seitenwände sind die längsten und stark gewölbt; sie werden von den Mittelstücken, den vorderen Endstücken und Knorpeln der Rippen gebildet, welche elf längliche schmale Räume, *Interstitia intercostalia,* zwischen sich lassen. Diese Zwischenrippenräume erstrecken sich auch bis in die hintere Wand, und am oberen Theile des Thorax auch in die vordere Wand; ihre Länge richtet sich nach der verschiedenen Länge der Rippen; vorn sind sie breiter als hinten; die beiden obersten und beiden untersten sind die breitesten, aber kürzesten. Oben und unten ist der Thorax offen; diese Oeffnungen liegen wegen der Kürze der vorderen Wand schräg; die obere wird von dem Faserknorpel zwischen siebentem Halswirbel und erstem Rückenwirbel, von den oberen Rändern der ersten Rippen und des Manubrium sterni begrenzt, und ist bedeutend enger als die untere, welche vom zwölften Rückenwirbel, dem zwölften Rippenpaare, den Knorpeln der falschen Rippen und dem zwischen diesen Knorpeln frei hervorragenden Proc. xiphoideus eingefasst wird.

Fig. 38.




Knöcherner Thorax, in welchem das Herz liegt (s. Angiol.); auf letzterem sind die Begrenzungslinien der Knochen hell gezeichnet. V. 1/5.

[1]) Elasticität und Festigkeit der Knochen. 1876.

Der Thorax ist in verschiedenen Körpern von sehr ungleicher Weite und Gestalt, hinsichtlich der stärkeren oder geringeren Wölbung seiner Wände, und kann wegen der Gelenkverbindungen der Rippen, der Elasticität (S. 89) ihrer langen Knorpel und der Synchondrosen der einzelnen Stücke des Sternum, von welchen die zwischen Manubrium und Corpus oft ziemlich beweglich ist, beträchtlich erweitert werden. Zu dem Ende wird zuerst die erste Rippe und das an ihrem Knorpel befestigte Manubrium sterni in die Höhe gezogen; sodann werden alle folgenden Rippen, eine nach der anderen, aufwärts und nach aussen gezogen, wodurch der untere Rand der zweiten bis zehnten stärker nach aussen sich wendet, eine jede Rippe einen grösseren Bogen um die Höhle des Thorax beschreibt, und der ganze Brustbeinkörper mit dem Schwertfortsatz durch die Rippenknorpel nach vorn und oben gehoben wird (S. 88). In ruhiger Lage nach mässiger Exspiration steht die Incisura sternalis des Brustbeines dem Faserknorpel zwischen dem zweiten und dritten Rückenwirbel, der Schwertfortsatz dem neunten Rückenwirbel gegenüber. Die Länge der vorderen Wand beträgt 16 bis 19 cm, die der hinteren ungefähr 27 bis 30 cm, die der Seitenwand etwa 32 cm. Die inneren Dimensionen der Höhle des Thorax betragen ungefähr:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| zwischen Incisura sternalis und dem 1sten Rückenwirbel . . | 5 | bis | 6 | cm, |
| „ Proc. xiphoideus „ „ 12ten „ . . | 15 | „ | 19 | „ |
| „ der Mitte des Sternum und dem 6ten Rückenwirbel | 12 | „ | 15 | „ |
| „ Knorpel der 4ten und Winkel der 7ten Rippe . . | 16 | „ | 20 | „ |
| Querdurchmesser zwischen dem 1sten Rippenpaare . . . . | 9 | „ | 11 | „ |
| „ „ „ 6ten „ . . . . | 20 | „ | 23 | „ |
| „ „ „ 12ten „ . . . . | 18 | „ | 22 | „ |
| Horizontaler Umfang in der Mitte der Höhe . . . . . . . | 65 | „ | 76 | „ |

# Knochen der oberen Extremitäten, Ossa extremitatum superiorum.

Die Knochen der rechten und linken Extremität sind einander völlig gleich gebildet; jedoch die der rechten häufig etwas stärker (S. 9).

## A. Schultergürtel.

### Clavicula, Schlüsselbein.

Ein kurzer, aber starker, Sförmig gekrümmter Röhrenknochen, welcher quer und von vorn nach hinten gerichtet vor und über der ersten Rippe liegt, und über die Seitenwand des Thorax hinausragt. Sein Mittelstück, *Corpus*, ist dreiseitig mit abgerundeten Winkeln; gegen das vordere Ende hin stark nach vorn gebogen, und gegen das hintere Ende hin stark nach hinten gekrümmt. Das vordere oder mediale Endstück, *Extremitas sternalis,* ist dick, kolbig, mit einer abgerundet dreieckigen Gelenkfläche und einer nach unten gegen die erste Rippe gewendeten Rauhigkeit, *Tuberositas costalis* [1], versehen. Das hintere laterale Endstück, *Extremitas acromialis* [2], ist plattgedrückt, breiter als das Mittelstück, etwas nach vorn gerichtet, auf der unteren Fläche

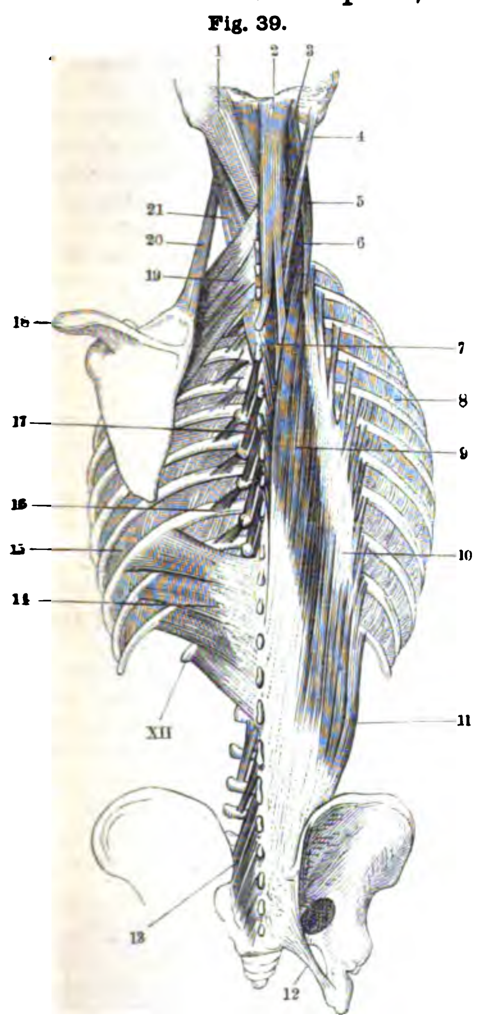
1) *s. claviculae.* — 2) *s. scapularis.*

**rauh**; *Tuberositas scapularis,* und ebenso an den Rändern. Sie endigt mit **einer kleinen** ebenen Gelenkfläche.

Die Clavicula verknöchert am frühesten unter allen Knochen, schon im dritten Schwangerschaftsmonat; und zwar direct aus knorpliger Grundlage (Gegenbaur[1]). Sie mass bei einem 19 mm langen Embryo 3 mm, während das knorplige 2,5 mm lange Femur einen Knochenkern von nur 0,3 mm enthielt (Bruch[2]).

## Scapula, Schulterblatt.

**Fig. 39.**




**Ansicht des Thorax u. s. w. von hinten, mit einigen Rückenmuskeln (s. letztere). V. 1/6. *8* Innere Intercostalmuskeln zwischen den Rippen. *12* Lig. sacrotuberosum. *15* Aeussere Intercostalmuskeln. *18* Acromion scapulae. *22* Spitze der zwölften Rippe.**

s. Omoplata, ein grosser, platter, dünner, dreieckiger Knochen; liegt an der hinteren Wand des Thorax, bei ruhiger Haltung mit seinem lateralen Rande und Winkel etwas über den seitlichen Umfang des Thorax hinausragend; mit seinem medialen Rande 3 bis 5 cm von der Wirbelsäule entfernt; und von der zweiten bis zur siebenten oder achten Rippe abwärts sich erstreckend (Fig. 39). Der mediale Rand, die *Basis scapulae,* ist länger als der laterale oder vordere, *Margo anterior*; letzterer ist aber dicker und mit zwei erhabenen Linien, Labium anterius und posterius versehen; zwischen dem Labium anterius und dem eigentlichen scharfen Rande verläuft am oberen Theile des Margo anterior ein flacher Sulcus marginis anterioris. Der obere Rand, *Margo superior*, ist kurz, scharf, und hat an seinem lateralen Ende einen Einschnitt, *Incisura scapularis*[3]), über welchen ein dünnes plattes Band, *Ligamentum transversum scapulae superius*[4]) ausgespannt ist. Der obere Winkel des Schulterblattes, *Angulus superior,* ist dünn und mehr spitz, der untere, *Angulus inferior,* dick und abgerundet; der laterale oder vordere, *Angulus anterior*[5]), ist dick, kolbig und enthält den Gelenktheil des Knochens.

Die vordere Fläche des Schulterblattes, *Superficies anterior*[6]), ist concav, namentlich an ihrem oberen Theile, und wird hier *Fossa subscapularis* genannt; ausserdem enthält sie drei bis vier schräglaufende, gegen den Angulus anterior conver-

1) Jena'ische Zeitschrift für Naturwissenschaften und Medicin. 1864. Bd. I. S. 7. — 2) Jena'ische Zeitschrift für Naturwissenschaften und Medicin. 1867. Bd. III. S. 301. — 3) s. *scapulae* s. *seminularis* s. *Lunula scapulae*. — 4) s. *proprium* s. *posterius* s. *proprium scapulae minus.* — 5) s. *Corpus* s. *Condylus scapulae.* — 6) s. *costalis.*

girende, erhabene Linien[1]) und flache längliche Vertiefungen. Die hintere Fläche, *Superficies posterior*[2]) ist convex; an ihrem oberen Drittheile erhebt sich ein nach hinten und oben hervorstehendes Knochenstück, *Spina scapulae,* Schultergräte oder Schulterkamm, welche an ihrem medialen Ende, neben der Basis scapulae, niedrig — an ihrem lateralen Ende, hinter dem vorderen Winkel des Schulterblattes, aber beträchtlich höher und mit einem concaven Rande versehen ist; an dem nach hinten gerichteten freien breiten Rande der Spina unterscheidet man ein Labium superius und inferius. Die Flächen der Spina sind nach oben und unten gewendet; ihr laterales Ende geht in einen platten starken Fortsatz über, *Acromion scapulae*[3]), die Schulterecke (Fig. 39. Nr. *18*. S. 91). Das 5 bis 7 cm lange Acromion bildet den äussersten erhabensten Theil des Schulterblattes, krümmt sich hinter dem vorderen Winkel desselben nach oben und lateralwärts; seine obere Fläche ist rauh, die untere glatt; an seinem medialen Rande, nahe an seiner stumpfen Spitze, liegt eine flache ovale Gelenkfläche, *Superficies articularis acromii.* Die kleinere Abtheilung der hinteren Fläche oberhalb der Spina wird *Fossa supraspinata* genannt; die grössere unterhalb der Spina ist die *Fossa infraspinata.*

Am vorderen Winkel des Schulterblattes liegt die *Cavitas glenoidea scapulae,* Schultergelenkspfanne, deren Centrum gewöhnlich in gleicher Höhe mit der Mitte des Körpers des vierten Rückenwirbels gelegen ist. Sie ist oval, unten breiter als oben und ihr Vorderrand nahe dem oberen Ende medianwärts leicht concav; mit ihrer flachen Höhlung lateralwärts gerichtet; sie ruht auf einem dünneren, an seiner hinteren Fläche ausgehöhlten Knochentheile, *Collum scapulae*; ihr Rand wird von einem faserknorpligen Ringe, *Labrum glenoideum scapulae,* umgeben, durch welchen sie erweitert und vertieft wird. Zwischen dem oberen Rande der Cavitas glenoidea und der Wurzel des Acromion bleibt eine durch das *Ligamentum transversum scapulae inferius*[4]) überbrückte Incisura colli scapulae. Ueber die Cavitas glenoidea ragen das Acromion und ein anderer Fortsatz hinaus: der *Processus coracoideus,* Rabenschnabelfortsatz[5]), er ist rauh, stark gekrümmt, 4 cm lang, an seiner Basis 2,5 cm breit, entspringt zwischen dem oberen Ende der Cavitas glenoidea und der Incisura scapulae, und biegt sich nach vorn über die Cavitas glenoidea hin, anfangs medianwärts und nach vorn, dann lateralwärts und nach vorn verlaufend; derselbe liegt etwas niedriger und weiter medianwärts, als das Acromion, 2,5 bis 3 cm weit von dem letzteren entfernt. Zwischen dem Acromion und dem Processus coracoideus ist ein plattes dreieckiges Band ausgespannt, *Ligamentum coraco-acromiale*[6]), (Fig. 94. Nr. *16* — s. Myol.): es entspringt breit vom Processus coracoideus, heftet sich zugespitzt an das Ende des Acromion und bildet mit beiden Fortsätzen eine Art von Gewölbe über der Cavitas glenoidea.

Die Basis scapulae ist durchschnittlich 17 cm, die Cavitas glenoidea 4 cm lang und 3 cm breit (Henle, 1855). Das Schulterblatt hat nur an seinen dickeren Rändern Diploë. In der Fossa infraspinata ist der Knochen sehr dünn.

Der Processus coracoideus entsteht aus einem besonderen Knochenkern, betheiligt sich an der Bildung der Cavitas glenoidea, deren oberes Ende er einnimmt. Letzteres besitzt um die Pubertätszeit ebenfalls ein eigenes Verknöcherungscentrum; seine Verwachsung mit dem grösseren Theil der Pfanne geschieht noch etwas später.

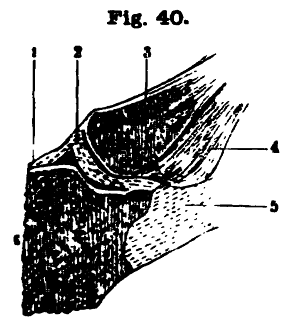
## Verbindungen des Schultergürtels.

*I. Articulatio sternoclavicularis*, Brustbein-Schlüsselbeingelenk, ist ein Doppelgelenk. Die Gelenkfläche der Extremitas sternalis claviculae liegt an

[1]) *Lineae eminentes.* — [2]) s. *dorsalis.* — [3]) s. *Processus acromialis.* Schulterhöhe, Grätenecke. — [4]) s. *proprium scapulae minimum.* — [5]) Schulterhaken. — [6]) s. *acromiocoracoideum* s. *proprium transversum anterius* s. *majus.*

der Incisura clavicularis sterni, und zwischen beiden ein scheibenförmiger, an seinen Rändern dickerer Zwischenknorpel, *Fibrocartilago interarticularis* (Fig. 40. Nr. 2). Diese Theile werden umgeben von einer doppelten Synovialkapsel und einer sehr starken Faserkapsel[1]), welche an der oberen und vorderen Seite des Gelenkes besonders (bis 5 mm) dick ist. — Das unpaare *Ligamentum interclaviculare* läuft quer von einem Schlüsselbein zum anderen über die Incisura sternalis, an welche es gleichfalls geheftet ist, hinüber; verbindet also beide Schlüsselbeine unter einander und mit dem Sternum; es ist plattrundlich, leicht gekrümmt, bald stärker, bald schwächer; zuweilen steigt von seiner Mitte eine kleine Verlängerung zur hinteren Fläche des Manubrium sterni herab, so dass das Band eine Tförmige Gestalt erhält. — Zwischen der Tuberositas claviculae und der äusseren Fläche des Knorpels und dem vorderen Endstück der ersten Rippe, ist das sehr starke, aus mehreren schrägen Faserlagen bestehende *Ligamentum costoclaviculare*[2]) (Fig. 40. Nr. *4*) ausgespannt.

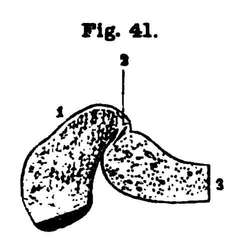
**Fig. 40.**




Frontalschnitt des linken Sternoclaviculargelenkes von vorn gesehen. V. 1/2. *1* Lig interclaviculare. *2* Fibrocartilago interarticularis. *3* Clavicula. *4* Lig. costoclaviculare. *5* Erste Rippe. *6* Sternum.

*II. Articulatio acromioclavicularis,* Schlüsselbein-Schulterblattgelenk, eine Amphiarthrosis. Die Gelenkfläche der Extremitas acromialis claviculae, auf welcher eine dicke Faserknorpelscheibe sitzt, berührt die Superficies articularis acromii, und wird befestigt durch eine Synovialkapsel und eine Faserkapsel[3]), welche an der unteren Seite des Gelenkes schwach, an der oberen sehr stark ist. — Zwischen der oberen Fläche des Proc. coracoideus und der unteren rauhen Fläche der Extremitas acromialis claviculae, welche 14 mm oberhalb jenes Fortsatzes quer hinläuft, ist das starke, von unten nach oben gerichtete *Ligamentum coracoclaviculare*[4]) ausgespannt, dessen vorderer plattviereckiger Theil Lig. trapezoides[5]), und dessen hinterer dreieckiger, oberwärts breiterer, unterwärts zugespitzter Theil Lig. conoides[6]) genannt wird. Hier findet sich sehr häufig zwischen beiden Knochenstücken ein kleiner Schleimbeutel[7]).

**Fig. 41.**




Horizontalschnitt des linken Acromioclaviculargelenkes von oben gesehen. Die Vorderfläche des Gelenkes ist in der Figur nach oben gerichtet. V. 1/1. *1* Acromion scapulae. *2* Vorderes Ende des Zwischenknorpels, welcher hier als Varietät (S. 94) vorhanden ist. *3* Clavicula.

**Gelenkverbindungen des Schultergürtels.** Die *Articulatio sternoclavicularis* ist ein doppeltes Sattelgelenk und erhält dadurch die Beweglichkeit einer ziemlich freien Arthrodie. Die Gelenkfläche des Schlüsselbeinendes ist in transversaler Richtung und namentlich nach unten convex, in sagittaler Richtung theils eben, theils leicht concav; diejenige des Sternum in transversaler Richtung concav, in sagittaler Richtung convex. Der Zwischenknorpel biegt sich entsprechend den Gelenkflächen. — Den Bewegungsumfang des Acromialendes fand Waldeyer[8]) an Lebenden zu 8—9 cm für die Hebung und Senkung, zu 6—7 cm für die Bewegung nach vorn und hinten.

Die ausgiebigste Bewegung findet um eine ungefähr senkrecht auf der Vorderfläche des Manubrium sterni stehende, also im Ganzen sagittale Axe statt, dieselbe läuft

---

1) *Lig. sternoclaviculare.* — 2) s. *rhomboides claviculae.* — 3) *Lig. acromioclaviculare.* — 4) s. *coracoclaviculare posticum.* — 5) s. *coracoclaviculare externum.* — 6) s. *coracoclaviculare internum.* — 7) *Bursa coracoclavicularis medialis.* — 8) De claviculae articulis et functione diss. Berol. 1861. S. 23.

schräg von hinten und unten nach vorn und oben, sowie etwas lateralwärts. Um diese durch das Sternalende der Clavicula gehende erste oder *Claviculararaxe* rollt vorzugsweise das Schlüsselbeinende am Zwischenknorpel, so dass das Acromialende der Clavicula in einem Umfange von mehreren Centimetern aufwärts und abwärts geht, zugleich mit dem ganzen Schultergürtel: die Schulter wird gehoben resp. gesenkt. — Die weniger ausgiebige Bewegungen gestattende zweite oder *Sternalaxe* für die Bewegung der Schulter nach vorn oder hinten liegt im Sternum und verläuft von oben hinten medianwärts — schräg nach vorn, unten und lateralwärts, sie unterkreuzt die Claviculararaxe ungefähr in einem rechten Winkel und indem der M. subclavius sich contrahirt, folgt der Zwischenknorpel bei den Bewegungen der Clavicula. — Combinationen der Bewegungen in beiden Gelenken (zwischen Clavicula und Zwischenknorpel einerseits — letzterem und dem Sternum andererseits) bewirken die scheinbare Rotation des Schlüsselbeines, bei welcher sein Acromialende einen Kegelmantel mit elliptischer Basis beschreibt. — Reelle Rotation der Clavicula um die Längsaxe ihres Sternalendes ist auf ein Minimum beschränkt. — Als Hemmungen wirken besonders das Lig. costoclaviculare, ferner die Gelenkkapsel, welche an ihrer hinteren medialen Seite 4 bis 5 mm dick ist (Waldeyer). die erste Rippe und die Torsionselasticität des Zwischenknorpels.

Vermuthlich können sich die Formen der Gelenkoberfläche modificiren, falls in der Jugend z. B. ein Handwerk betrieben ward; häufig sind sie pathologisch verändert. — H. Meyer (Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 120) sieht die Claviculararaxe für Hebung und Senkung der Schulter als Axe eines nur an einem Theil seiner Spitze realisirten Kegels an; dieselbe würde die Medianebene etwa 3 cm hinter dem unteren Ende des Manubrium sterni schneiden.

*Schlüsselbein-Schulterblattgelenk.* Die Gelenkflächen sind ziemlich eben; etwa in 1 % wird auch dieses Gelenk durch einen Zwischenknorpel getheilt, häufiger ist eine kleine secundäre abgeschlossene oder communicirende Gelenkspalte vorhanden (Fig. 41. Nr. *2*. S. 93). Die Bewegungen bestehen sowohl im Gleiten in der Richtung von vorn nach hinten, als in einer Drehung um eine vom Angulus inferior scapulae schräg zum Gelenk aufsteigende Axe, wobei sich der genannte Knochentheil von der Thoraxwandung abhebt. Erstere Bewegung wird durch das Lig. coracoclaviculare gehemmt, letztere durch das feste Kapselband.

Die Bewegungen des ganzen Schultergürtels können als nach Art eines Kurbelmechanismus geschehend betrachtet werden, indem nämlich die Clavicula als eine Kurbelstange angesehen wird, welche, an ihrem sternalen Ende fixirt, als Radius um diesen Fixationsmittelpunkt rotirt wird. Hierdurch wird z. B. eine geradlinige Bewegung der Scapula in eine rotirende des Acromialendes der Clavicula umgesetzt und vice versa. Die Bewegungen des Schulterblattes geschehen vorzugsweise in der Richtung zugleich aufwärts und rückwärts[1], sowie umgekehrt nach unten und vorn[2]) (Lehre von den Bewegungen); während die auf die Ebene der Scapula senkrechte medianwärts und nach vorn (resp. lateralwärts und nach hinten) gerichtete Componente der wirksamen Muskelkräfte, welche diesen Knochen immer an den Thorax andrückt, sehr unbeträchtlich ausfällt. Modificirend wirken auf die Bewegungen des Schulterblattes noch die Schwere des Armes, der Widerstand des Thorax und die Hemmungen des Sternoclaviculargelenkes.

In Betreff des Bewegungs-Umfanges der Gelenke an beiden Enden des Schlüsselbeines s. Schultergelenk (S. 97).

# B. Oberarm.

## Humerus, Oberarmbein,

s. Os brachii[3]), ist nach dem Oberschenkelbein und Schienbein der stärkste Röhrenknochen des Skelets. Das Mittelstück ist dreiseitig, besonders gegen das untere Ende hin, woselbst ein lateraler, zugleich etwas nach vorn gerichteter Winkel, *Angulus lateralis,* ein medialer etwas hinterwärts gerichteter Winkel, *Angulus medialis,* und ein flacherer vorderer Winkel, *Angulus anterior*[4]), hervorspringen. Die hintere Fläche des Mittelstückes ist am breitesten; am oberen Drittheil des Mittelstückes bemerkt man eine flache rauhe Stelle, *Tuberositas humeri,* zwischen dem vorderen und lateralen Winkel; und gewöhnlich etwas weiter unterhalb ein grösseres Foramen nutritium, welches, im Knochen selbst nach abwärts als ein Kanälchen sich fortsetzend, in die geräumige Markhöhle führt.

1) Adduction. — 2) Abduction. — 3) s. *Os humeri.* — 4) s. *intermedius.*

Das obere Endstück besteht hauptsächlich aus dem grossen rundlichen Kopfe und aus zwei rauhen Höckern. Der Oberarmbeinkopf, *Caput humeri*, hat beinahe die Gestalt einer Halbkugel mit einer sehr regelmässig geformten, ganz glatten Gelenkfläche von der Grösse des Drittheils einer Kugel, welche Oberfläche nach oben und medianwärts gerichtet ist; die dünnere eingeschnürte Stelle unmittelbar unter der Basis der Gelenkfläche bildet einen sehr kurzen Hals für den Kopf, *Collum humeri* s. Collum anatomicum humeri. (Als Collum mit dem Zusatz chirurgicum wird auch das Ende des oberen Endstückes unter dem Kopfe und den Höckern, welches in das Mittelstück übergeht, bezeichnet.) Die Oberarmbeinhöcker liegen mehr lateralwärts und unten; das *Tuberculum minus* weiter nach vorn; das bei weitem grössere *Tuberculum majus* mehr lateralwärts und nach hinten, und ist mit drei Facetten oder flachen Eindrücken, *Impressiones musculares*, einer vorderen, mittleren und hinteren versehen. Von dem Tuberculum minus und vom vorderen Ende des Tuberculum majus laufen erhabene Linien, Spinae tuberculorum, gegen das Mittelstück herab; die *Spina tuberculi majoris* endigt in dem vorderen, die *Spina tuberculi minoris* in dem medialen Winkel des Mittelstückes. Zwischen den Tubercula und ihren Spinae erstreckt sich eine von oben nach unten laufende, in ihrem oberen Theile überknorpelte Rinne, der *Sulcus intertubercularis* [1]).

Das untere Endstück ist breiter, aber dünner als das obere; man bemerkt an ihm zwei rauhe Knorren, Condyli, und den zwischen beiden herabragenden überknorpelten Gelenkfortsatz, Proc. cubitalis. Der kleinere etwas nach vorn gerichtete *Condylus radialis* s. externus s. lateralis s. extensorius ist das Ende des äusseren Winkels; der stärkere etwas nach hinten gewendete *Condylus ulnaris* s. medialis s. internus s. flexorius s. Epitrochlea, das Ende des medialen Winkels. Ueber die Hinterfläche des Condylus ulnaris verläuft eine flache Furche, *Sulcus ulnaris*. Der *Processus cubitalis* besteht aus einer grossen *Trochlea*, welche dem Condylus ulnaris näher liegt, und einer kleineren rundlichen Erhabenheit, *Capitulum* [2]), welche neben dem Condylus radialis, aber nur auf der vorderen Fläche des unteren Endstückes sichtbar ist. Auf dieser vorderen Fläche zeigen sich zwei Gruben: die tiefere *Fovea anterior major* [3]) unmittelbar oberhalb der Trochlea, und die flachere *Fovea anterior minor* über dem Capitulum. An der hinteren Fläche findet man oberhalb der Trochlea eine weitere und tiefere Grube, *Fossa posterior* [4]). Alle diese Gruben sind nicht überknorpelt. Zwischen der Fovea anterior major und der Fossa posterior ist der Knochen sehr dünn (Fig. 44. Nr. 2 u. 8. S. 99) oder zuweilen durchbrochen.

Am mittleren Drittheil des Mittelstückes hinter der Tuberositas und zwischen letzterer und dem deutlichen Beginn des Angulus lateralis zeigt sich eine flache, den Verlauf des N. radialis und der A. profunda brachii andeutende Furche, *Sulcus radialis humeri*, welche von hinten nach vorn lateralwärts und abwärts den Knochen umwindet und mehr oder weniger deutlich ausgesprochen ist.

**Entwicklung des Collum humeri.** Bei Neugeborenen hat der Oberarmbeinkopf grosse Aehnlichkeit mit dem Caput femoris, beim Erwachsenen unterscheiden sich beide sehr wesentlich, indem letzteres ein langes Collum femoris besitzt. Das wirkliche Homologon des letzteren am Oberarmbeinkopf oder das *Collum humeri verum* (Fig. 42. S. 96) zum Unterschiede vom Collum schlichtweg s. Collum anatomicum und vom Collum chirurgicum (s. oben) wurde von W. Krause [5]) aufgefunden. Es ist bei 10—20jährigen Individuen eine an sich rauhe, aber von 2 mm dickem Hyalinknorpel überzogene, prismatische, ca. 1 cm. lange Hervorragung der Diaphyse des Humerus; sie erhebt sich excentrisch von der Längsaxe des Oberarmbeines und zwar nach hinten. Ihr Sagittaldurchmesser beträgt z. B. 28 mm, der transversale nur

1) s. *bicipitalis*. — 2) s. *Eminentia capitata*. — 3) s. *supratrochlearis anterior*. — 4) s. *Sinus maximus* s. *Fossa supratrochlearis posterior* s. *Fossa olecrani*. — 5) Zeitschrift für rationelle Medicin 1864. Bd. XXIII. S. 1.

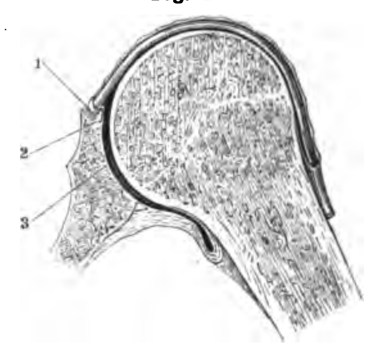
12 mm. Das eigentliche Caput humeri sitzt dem medialen Abhange (Fig. 42, linkerhand) des Collum humeri verum auf, ist inwendig ausgehöhlt und an Masse daher weit kleiner. wie das äusserlich sichtbare Caput erscheint. Luschka (1867) hält irrthümlich mit Hueter[1]) eine kleine, am medialen Umfang des Humeruskopfes zwischen dem Collum anatomicum und der tiefsten Ansatzstelle der Synovialkapsel befindliche, nicht überknorpelte Knochenstelle für das Homologon des Collum femoris.

**Fig. 42.**



Oberer Theil des rechten Humerus eines 17jähr. Mannes, von hinten. Die Epiphysen sind durch Maceration entfernt. V. 1/2. Am medialen Abhang linkerhand haftete vorher das eigentliche Caput humeri; die Hervorragung selbst ist dem Collum femoris homolog.

**Fig. 43.**




Längsschnitt des Humerus entlang dem Sulcus intertubercularis; das eigentliche Caput humeri ist durch eine helle Linie abgegrenzt. V. 1/2. *1* Schräger Ursprung des Caput longum m. quadrigemini (s. bicipitis) brachii. *2* Durchschnitt des oberen Randes des Labrum glenoideum scapulae. *3* Cavitas glenoidea scapulae.

Das *Schultergelenk*, *Articulatio humeri*, oder die Verbindung zwischen dem Schulterblatt und dem Oberarmbein, ist ein Kugelgelenk. Beide Knochentheile werden von dem weiten und schlaffen *Ligamentum capsulare humeri* umgeben, welches oberwärts an das Collum scapulae und das Labrum glenoideum, unterwärts an das Collum humeri und die Tubercula geheftet und brückenförmig über den oberen Theil des Sulcus intertubercularis hingespannt ist. Es wird durch drei etwas dickere Faserbündel verstärkt: durch ein mediales, ein sehr breites unteres und durch das schwache Lig. coracohumerale (s. unten); es ist aber so schlaff, dass es für sich allein, ohne Unterstützung des Luftdruckes, des elastischen Zuges der Muskeln, und besonders derjenigen Sehnen, welche an die Tubercula sich inseriren, den Kopf des Oberarmbeines nicht in Berührung mit der Cavitas glenoidea erhalten kann.

**Schultergelenk.** Die *Schultergelenkkapsel* enthält zwei auf dem Durchschnitt etwas dickere Verstärkungsstreifen, wozu noch ein accessorisches Ligament kommt. Ein medialer[2]) Streifen entspringt von der oberen Ecke der Cavitas glenoidea (medianwärts neben dem Tuberculum supraglenoidcum [Variet.] oder an der Stelle desselben mit dem sehnigen Ursprunge des Caput longum m. quadrigemini brachii, Fig. 43. Nr. *1*) und verläuft zum unteren Rande des Tuberculum minus. Ein stärkerer unterer[3]) Streifen entspringt vom medialen Rande der Cavitas glenoidea und verstärkt die untere Kapselwand (zwischen den Insertionen der Mm. subscapularis und teres minor; trotz dieser Verstärkung liegt hier die nachgiebigste Stelle des Gelenkes, weil im Uebrigen Muskelsehnen oder Knochen etc. dasselbe umgeben). Endlich entspringt ein ca. 1 cm breites *Lig. coracohumerale*[4]) mit zwei Zipfeln, nämlich erstens[5]) zusammen mit dem beschriebenen medialen Faserzuge von der Cavitas glenoidea und zweitens[6]) von dem lateralen Rande des Proc. coracoideus und medialen Ende des Lig. coraco-acromiale, und heftet sich an das Tuberculum majus. Zwischen dem medialen Faserzuge und dem Lig. coracohumerale befindet sich die Communicationsöffnung einer Ausstülpung

---

1) Archiv für pathologische Anatomie. 1863. Bd. XXVIII. S. 262. — 2) *Lig. glenoideobrachiale internum*. Schenkel des *Labrum fibrosum* der *Cavitas glenoidea*. — 3) *Lig. glenoideobrachiale inferius* s. *latum*. — 4) s. *accessorium humeri* s. *suspensorium humeri* s. *superius humeri* s. *coracobrachiale*. — 5) Kurze Wurzel des *Lig. coracobrachiale*. — 6) Lange Wurzel des *Lig. coracobrachiale*.

der Gelenkkapsel, die einen (der Sehne des M. subscapularis [s. letzteren] angehörigen) Schleimbeutel darstellt. Das Lig. coracohumerale erstreckt sich zwischen den Sehnen der Mm. supraspinatus und subscapularis, hilft den Sulcus intertubercularis überbrücken, inserirt sich neben demselben, hauptsächlich an das Tuberculum majus, auch[1]) medianwärts neben dem oberen Ende des genannten Sulcus (an die Stelle der Fovea capitis humeri [Variet.] oder an letztere selbst, falls eine solche vorhanden ist). Eine längliche Ausstülpung der Synovialkapsel verläuft (und begleitet das sehnige Caput longum m. quadrigemini brachii — s. Myol.) im Sulcus intertubercularis (Fig. 43. Nr. *1*).

Das *Schultergelenk* ist die freieste Arthrodie des Körpers, indem der Humerus nicht allein nach allen Richtungen sehr weit bewegt, sondern auch um seine Längsaxe rotirt werden kann. Die grosse Gelenkoberfläche des Caput humeri ruht in der bei weitem kleineren der Cavitas glenoidea scapulae: die Verbindung kann als Kugelgelenk bezeichnet werden, weil das Caput humeri etwa ein Kugeldrittel oder genauer einen Kreisbogen von 114 bis 174°, im Mittel von 139° in verticaler; von 127 bis 140°, im Mittel von 134° in horizontaler Richtung enthält. Der Radius dieses Bogens beträgt 26,5—28,5 mm, im Mittel 27 mm bei Männern, und 21—24 mm, im Mittel 22 mm bei Weibern, überhaupt durchschnittlich 25 mm (Aeby[2]), während Henle (1856) 32 mm, Hyrtl (1846) sogar 53 mm angeben. Die Cavitas glenoidea scapulae ist nach demselben Radius gekrümmt; sie umspannt in verticaler Richtung einen Bogen von 64—100°, im Mittel von 82°, in horizontaler Richtung von 41—67°, im Mittel von 57°. Den Winkelgrössen nach ist also die Pfanne etwa um die Hälfte kleiner als der Gelenkkopf. Vergleicht man die Längsrichtung der Pfanne mit der Querrichtung, so verhält sich der Umfang zu dem des Kopfes wie $1\frac{1}{2} : 1 : 3$ (Langer).

Uebrigens ist der Oberarmbeinkopf an seinen Rändern in der Horizontalebene etwas comprimirt: es existiren hier eine mediale und eine laterale Randzone oder nur letztere, worin der Krümmungsradius etwas geringer ist und auf 12—22 mm, im Mittel 17 mm hinabgeht. Man kann dies auch so ausdrücken, dass die Krümmung in einer das Tuberculum majus halbirenden senkrechten Ebene mit etwas grösserem Radius beschrieben ist, als in einer durch das Tuberculum minus gelegten Halbirungsebene: der Gelenkkopf ist ein wenig ellipsoidisch, in der erstgenannten oder annähernd in transversaler Richtung verlängert (Langer, 1865). Die Ebene, welche das Caput vom Collum scheidet, ist medianwärts und abwärts in einem Winkel von ungefähr 45° gegen den Horizont geneigt. Ein im Mittelpunkt dieser Ebene errichtetes Loth würde mithin die Längsaxe des Humerus ungefähr unter demselben Winkel schneiden. Der Hauptdrehpunkt des Caput liegt aber selten in der genannten Längsaxe, gewöhnlich ein wenig medianwärts davon: um 0,5—11,5 mm, im Mittel 4,6 mm. Diese Thatsache ist interessant, weil sie eine Homologie mit dem Femur nachweist; die Rotation um die Längsaxe des Humerus erfolgt in Wahrheit meist um einen schräg medianwärts gelegenen Drehpunkt, der durch eine kurze Queraxe wie das Collum femoris mit der erstgenannten Längsaxe in Verbindung steht, und der Humerus verhält sich, wie das Femur, gleich einem Winkelhebel, obgleich äusserlich der obere Querschenkel gar nicht hervortritt.

Der **Bewegungsumfang** des Oberarmes kann als durch einen Kegelmantel umschrieben angesehen werden. Die Axe dieses *Excursionskegels* ist etwas schräg nach unten und vorn gerichtet. Die Abweichung von der Verticalen beträgt in letzterer Richtung etwa 20°, in ersterer 30°; der Bewegungsumfang beträgt nach der Querrichtung der Pfanne 90°, nach der Längsrichtung 60—70°, oder wenn auch das Collum humeri berücksichtigt wird, ebenfalls 90° (Aeby); der Gesammtwinkel an der Kegelspitze mithin 90° (Langer, 1865), oder seltener bis 100° (Albert[3]). Der Bewegungsumfang erweitert sich aber in einigen Richtungen und bei verschiedenen Individuen noch etwas, im Ganzen hier und da bis auf 120° (Albert). Dazu kommt nun noch die Bewegungsmöglichkeit im Sternoclavicular- und Acromioclaviculargelenk, welche als Verschiebung des Schulterblattes sich ausspricht. Annähernd können auch für diese beiden Articulationen Excursionskegel angenommen werden. Beim Sternoclaviculargelenk liegt die Axe des Kegels schräg lateralwärts etwas nach oben (25°) und hinten (ebenfalls 25°); der Winkel an der Spitze beträgt etwa 60°. Das Acromioclaviculargelenk hat einen Excursionskegel von elliptischer Basis, dessen Axe nach unten und um etwa 10° lateralwärts gerichtet ist. Der Winkel an der Kegelspitze beträgt in sagittaler Richtung ca. 70°, in frontaler etwa 30°. Es bleibt dabei einerseits die Zwischenscheibe des Sternoclaviculargelenkes als unerheblich unberücksichtigt, andererseits werden die Flächen

---

[1]) *Columna anterior* des *Lig. coracohumerale*. Welcker (Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1875. S. 76) versuchte deshalb die *Ligg. coracohumerale* und *teres femoris* zu homologisiren (vergl. Huschke, Oken's Isis 1837). — [2]) Zeitschrift für Chirurgie. 1876. Bd. VI. S. 354, welcher Arbeit die hier mitgetheilten Resultate wesentlich entnommen sind. — [3]) Medicinische Jahrbücher der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1877. S. 190.

des Acromioclaviculargelenkes in erster Annäherung als sehr kleine Abschnitte von Kugelflächen angesehen (Albert).

Die angegebenen Excursionsmöglichkeiten des Sterno- und Acromio-Claviculargelenkes wachsen derjenigen des Schultergelenkes selbstverständlich hinzu; der factische Bewegungsumfang des Oberarmes im Ganzen wird wesentlich durch den Rumpf beschränkt. Hemmungen des Schultergelenkes speciell bilden das Acromion, der Proc. coracoideus, das Lig. coracoacromiale und die das Gelenk umgebenden Muskeln.

Der wirksame Luftdruck, welcher Cavitas glenoidea und Humeruskopf auf einander presst, kann senkrecht angreifenden Kräften von z. B. 2800 g die Wage halten, während das Gewicht der zugehörigen oberen Extremität 2750 g beträgt (vergl. S. 23). Aus der Molecularattraction der Gelenkflächen gegen einander, welche von der Synovia abhängig ist, resultirt eine Tragkraft von nur etwa 14—17 g im Ganzen; wird die Synovia durch Wasser ersetzt, so sinkt diese geringe Cohäsion auf die Hälfte. Da die Schulterblattpfanne schräg gestellt ist, so kommt nur eine Resultirende des Luftdruckes beim Lebenden zur Wirksamkeit, die in einigen Fällen auch nach Entfernung der Weichtheile ausreicht, die obere Extremität zu tragen. Irrelevant ist dabei die aus missdeuteten pathologischen Beobachtungen erschlossene Contraction der Schultermuskeln, sowie die Umgebung des Humeruskopfes incl. der Tubercula durch das Acromion etc.; wirksam aber wird die Spannung des Lig. coracohumerale, weil sie den Kopf am Gleiten in der Cavitas glenoidea hindert, wenn sie auch ohne Unterstützung des Luftdruckes und der Muskel-Elasticität (S. 96) ungenügend sein würde.

## C. Vorderarm.

### Ulna, Ellenbogenbein,

s. Cubitus, ist ein langer leicht gebogener Röhrenknochen, welcher an seinem oberen Ende beträchtlich dicker ist, als am unteren. Er liegt im hinteren oder ulnaren Theile des Vorderarmes. Sein dreiseitiges Mittelstück bietet eine schmalere ulnare[1]) und zwei breitere, volare und dorsale Flächen dar; der volare und dorsale Winkel sind abgerundet; der radiale Winkel, *Crista ulnae,* ist scharf und radialwärts, d. h. gegen den Radius hin gerichtet. Das dicke obere Ende enthält an seiner ulnaren dorsalen Seite einen starken hakenförmig gekrümmten Fortsatz, *Olecranon*[2]), dessen ulnare Seite rauh, dessen radiale concave Seite aber überknorpelt ist. Mehr radialwärts und nach unten liegt der kürzere und schwächere *Processus coronoideus*[3]), mit hinterer überknorpelter und volarer rauher Fläche. Zwischen beiden Fortsätzen, und ihnen grossentheils angehörig, zeigt sich die tiefe überknorpelte *Incisura semilunaris major*[4]); und neben dieser, an der vorderen Seite des Processus coronoideus, die kleinere gleichfalls überknorpelte *Incisura semilunaris minor*[5]). Unterhalb des Processus coronoideus findet sich eine breite rauhe Hervorragung, *Tuberositas ulnae*[6]). Das untere Endstück zeigt einen kleinen runden Kopf, *Capitulum ulnae*, dessen untere Fläche und radialer Umfang, *Circumferentia articularis ulnae*, überknorpelt sind. An der ulnaren Seite ragt ein kurzer, rundlich zugespitzter Fortsatz, *Processus styloideus*[7]) (*ulnae*), herab. — Ein Foramen nutritium (oder mehrere) liegt meist etwa in der Mitte der Länge (S. 14) des volaren Winkels oder der Crista ulnae; es führt in einen aufsteigenden Kanal.

### Radius, Speiche,

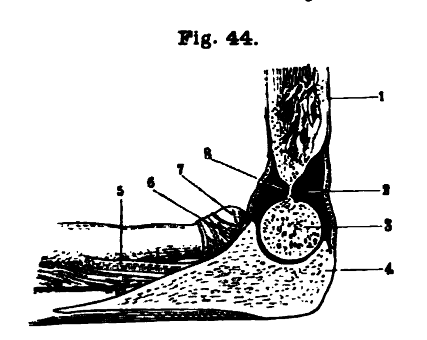
ist der Ulna ähnlich, aber um 2 cm kürzer, und an seinem unteren Ende dicker, als am oberen; er liegt im radialen Theile des Vorderarmes (S. 3),

[1]) Bei der Beschreibung des Vorderarmes und der Hand wird der Vorderarm mit der Daumenseite nach vorn gerichtet angenommen. Der vordere oder Daumenrand heisst der *radiale*, der hintere oder Kleinfingerrand der *ulnare*; von den Flächen die innere oder mediale die *volare*, die äussere oder laterale die *dorsale*. Die meisten Anatomen drehen die Volarseite nach vorn, so dass der Daumen an den lateralen oder äusseren Rand zu liegen kommt (s. a. Einleitung S. 3). — [2]) s. *Processus anconaeus*. — [3]) Krähenschnabelfortsatz, Kronenfortsatz. — [4]) s. *Fossa sigmoidea*. — [5]) s. *Sinus lunatus*. — [6]) s. *Tuberositas ulnae major*. — [7]) s. *Malleolus ulnaris*.

also vor der Ulna; und ist in der Mitte seiner Länge leicht concav ulnarwärts gebogen. An seinem dreiseitigen Mittelstück liegt die schmalste, von dem abgerundeten volaren und dorsalen Winkel eingefasste radiale Fläche nach vorn; der schärfste Winkel, *Crista radii,* nach hinten gegen die Ulna hin. Die anderen beiden Flächen werden als volare und dorsale bezeichnet. An seinem oberen Endstück findet sich ein runder Kopf, *Capitulum radii*[1]), mit einer runden, flach vertieften Gelenkfläche, und einem kreisförmigen überknorpelten Umfange, *Circumferentia articularis radii.* — Der Kopf sitzt auf einem dünneren cylindrischen Halse, *Collum radii*; am unteren Ende desselben, volarwärts und ulnarwärts, zeigt sich eine breite rundliche Erhabenheit, *Tuberositas radii.* Das dickere untere Ende ist an seiner volaren Seite concav und glatt, an der dorsalen und Daumenseite durch eine grössere radiale und kleinere ulnare Erhabenheit, *Eminentiae radii*, in drei flache Rinnen[2]) getheilt, deren mittlere[3]) die schmalste ist. Das untere Endstück des Radius endigt mit einer länglich dreieckigen flachen Gelenkgrube, *Cavitas glenoidea radii*, welche in eine radiale dreieckige und ulnare viereckige Facette getheilt ist; an dem radialen Ende dieser Gelenkgrube ragt der kurze, breite, mit einer stumpfen Spitze versehene *Processus styloideus*[4]) (*radii*) herab; zwischen diesem und dem unteren Ende des volaren Winkels findet sich auch eine flache Furche. Am ulnaren Ende des Endstückes zeigt sich ein überknorpelter, gegen die Ulna hin gerichteter Ausschnitt, *Incisura semilunaris radii*[5]). — Das Foramen nutritium verhält sich wie an der Ulna.

*Articulatio cubiti, Ellenbogengelenk,* oder die Verbindung beider Vorderarmknochen mit dem Oberarmbeine ist ein Schraubengelenk. Die Incisura semilunaris major ulnae umfasst die Trochlea humeri, die vertiefte Gelenkfläche des Capitulum radii steht mit dem Capitulum humeri in Berührung; die Axe des Ulnargelenkes geht durch die beiden Condylen des Humerus und der Drehpunkt des Radialgelenkes fällt in dieselbe; bei starker Streckung des Vorderarmes tritt das Olecranon in die Fossa posterior humeri, bei starker Beugung dagegen der Proc. coronoideus und die Circumferentia articularis des Radius in die Fovea anterior major und minor. Das Kapselband, *Lig. capsulare cubiti,* ist ziemlich weit, entspringt vom Proc. cubitalis und schliesst auch die Fossa posterior und Foveae anteriores ein; die Synovialkapsel hängt mit der Synovialkapsel der Articulatio cubitoradialis superior ununterbrochen zusammen, und bildet mit dieser nur eine Höhle: die Faserkapsel ist hinten und an den Seiten schwächer, an der vorderen Seite aber stärker. Sie enthält ausser kürzeren geraden Faserbündeln einen stärkeren schrägen Streifen, *Lig. articulationis cubiti anterius*[6]), welches über der Fovea anterior major entspringt und sich mit dem Lig. collaterale radiale an das vordere Ende der Incisura semilunaris minor der Ulna anheftet, auch theilweise in das Lig. annulare

Fig. 44.




Schnitt durch das rechte Ellenbogengelenk senkrecht auf die Axe der Trochlea humeri, von der medialen ulnaren Seite her gesehen. V. 1/2. *1* Humerus. *2* Fossa posterior humeri. *3* Trochlea. *4* Olecranon ulnae. *5* Lig. cubitoradiale. *6* Lig. annulare radii. *7* Capitulum radii. *8* Fovea anterior major.

1) s. *Eminentia capitata.* — 2) *Pars latior superficiei anterioris; Pars angustior* et *latior superficiei exterioris.* — 3) *Pars angustior superficiei exterioris.* — 4) s. *Malleolus radialis.* — 5) s. *Sinus lunatus.* — 6) s. *accessorium.*

radii übergeht. Zu beiden Seiten des Gelenkes finden sich starke, mit der Faserkapsel verwachsene, dreieckige Seitenbänder: das *Lig. collaterale ulnare articulationis cubiti*[1]) geht vom Condylus ulnaris humeri zum ulnaren dorsalen Umfang der Incisura semilunaris major ulnae herab; das *Lig. collaterale radiale articulationis cubiti*[2]) entspringt vom Condylus radialis humeri, breitet sich über das Lig. annulare radii aus und spaltet sich in zwei Schenkel, die in das letztgenannte Band übergehen. — Das Ellenbogengelenk enthält viele Plicae synoviales und Synovialzotten (I, 78), namentlich eine grössere Plica zwischen dem Olecranon und dem Capitulum radii.

**Ellenbogengelenk.** Der Umfang der Trochlea des Humerus entspricht einem Winkel von 320°, derjenige der Incisura semilunaris major einem solchen von fast 180°. Letztere repräsentirt die Schraubenmutter; die Trochlea ist eine Schraubenspindel (Langer, 1856), die Steigung der Schraube geschieht in einem Winkel von 3° bis höchstens 15°, und beträgt für eine Kreisumdrehung 4 mm, effectiv aber kaum 2 mm (Meissner, 1857) auf eine Excursionsgrösse von 140°, die Schraube ist am rechten Arm rechtsgewunden. Die Ulna schiebt sich daher bei der Flexion ein wenig radialwärts. Hemmungen bilden die Ligg. collateralia und das Lig. anterius. (Die Hemmung in der Tiefe der sehr dünnen Fossa posterior und Fovea anterior major humeri durch den Knochen selbst ist nur scheinbar — s. S. 24.) Mit der kleinen von der Schraubennatur des Gelenkes abhängigen, an den Bewegungen der Hand unmerklichen Abweichung der Ulna nach der Radialseite ist diejenige Bewegung nicht zu verwechseln, welche aus der schiefen Stellung der Queraxe des Processus cubitalis gegen die Längsaxe des Humerus resultirt. Beide Axen bilden nicht etwa einen rechten Winkel, sondern, indem die erstere sich ulnarwärts senkt, einen solchen von 105 bis 110°, und dem entsprechend stellt sich der gestreckte (und supinirte) Vorderarm in einen radialwärts offenen stumpfen Winkel mit dem Oberarm; während der Beugung weicht ersterer ulnarwärts (medianwärts) ab. Durch Pronation des Radius wird die gleichwohl vorhandene Schiefstellung der Ulna unbemerklich: der gestreckte und pronirte Vorderarm liegt in der Verlängerung des Oberarmes. Mit der Medianebene soll die Axe des Ellenbogengelenkes bei ruhiger Haltung der Arme einen vorn offenen Winkel von nicht ganz 80° bilden[3]), und mit einem auf dem Mittelpunkt der Trennungsfläche zwischen Caput und Mittelstück des Humerus errichteten Loth (S. 97) würde sie von oben gesehen einen Winkel von etwa 20° effectuiren (H. Meyer, 1861).

Während der Radius bei der Beugung und Streckung des Ellenbogengelenkes nicht nur der Ulna folgt, sondern sich auch im oberen Radio-ulnargelenk gleichzeitig drehen kann, so schleift doch eine kleine Stelle des Randes des Capitulum radii unter diesen Umständen am radialen Rand der Trochlea humeri, der Schraubenbewegung der Ulna in demselben Sinne folgend. Dagegen wird die Flexions- und Extensions-Bewegung der rundlichen vertieften Gelenkfläche des Capitulum radii am Capitulum humeri annäherungsweise als eine Kreisbewegung angesehen.

*Verbindungen der Vorderarmknochen.* Der Raum zwischen dem Radius und der Ulna, *Interstitium interosseum antibrachii*, kommt wesentlich durch entgegengesetzte Krümmungen der beiden Vorderarmknochen zu Stande. In der Volaransicht ist die Ulna in ihrem oberen Theile am meisten nach der radialen Seite, der Radius ulnar- und volarwärts gebogen, der Zwischenraum beider daher eng, spaltförmig. Weiter abwärts bildet am Radius sich allmälig eine stärkere, von der Ulna ihn entfernende Krümmung aus, erst am untersten Ende des Radius nähern sich beide Knochen wiederum. Die Ulna dagegen verläuft in ihrer unteren Hälfte fast gerade abwärts: ihr unteres Endstück biegt sich allmälig ein wenig radialwärts, während das distale Ende mit dem des Radius articulirt.

Das Interstitium interosseum wird grösstentheils durch das starke, platte, von mehreren Löchern durchbohrte *Ligamentum interosseum antibrachii* ausgefüllt; dieses ist an die Cristae radii et ulnae geheftet, reicht nach oben beinahe bis zur Tuberositas radii, welche etwas weiter abwärts als die Tuberositas ulnae liegt, hinauf: nach unten füllt es auch den Raum zwischen den unteren

---

[1]) s. *laterale internum* s. *brachiocubitale*. — [2]) s. *laterale externum* s. *brachioradiale*. — [3]) H. Meyer, 1861; indessen ist dabei die Stellung des Acromion jedenfalls unrichtig angenommen.

Endstücken beider Knochen aus. Seine Fasern verlaufen vom Radius zur Ulna schräg absteigend. Ausserdem läuft ein ziemlich dünnes rundes Band, *Ligamentum cubitoradiale* [1]), sehr schräg von der Tuberositas ulnae zur Tuberositas radii herab: dieser Faserzug kreuzt die übrige Faserungsrichtung, schräg von der Ulna zum Radius herabsteigend (Fig. 44. Nr. *5*. S. 99).

*Articulationes cubitoradiales superior* et *inferior*. *Oberes* und *unteres Radio-ulnargelenk*. Die oberen und unteren Endstücke des Radius und der Ulna werden durch Drehgelenke vereinigt. — Bei der *Articulatio cubitoradialis superior* ruht das Capitulum radii mit seiner Circumferentia articularis in der Incisura semilunaris minor ulnae, wird von einer Synovialkapsel umhüllt, welche bis zum Anfang des Collum radii herabsteigt; und sehr genau von einem starken, 7 mm breiten, ringförmigen Bande, *Ligamentum annulare radii* (Fig. 44. Nr. *6*), umgeben, welches an die Enden der Incisura semilunaris minor ulnae sich heftet und oberwärts mit dem Lig. collaterale radiale zusammenhängt. — Bei der *Articulatio cubitoradialis inferior* umfasst die Incisura semilunaris radii den vorderen Umfang des Capitulum ulnae; und werden beide Knochentheile hier von einem verhältnissmässig weiten schlaffen Kapselbande, *Ligamentum capsulare* [2]), umgeben, die Verbindung auch noch durch die Bandscheibe des Handgelenkes (S. 104) verstärkt.

**Radio-ulnargelenke.** Die Pronation und Supination geschieht im oberen und unteren Radio-ulnargelenk um eine gemeinschaftliche Axe. Dieselbe verläuft vom Centrum des Capitulum humeri durch das Capitulum radii schräg ulnarwärts absteigend zum Processus styloideus der Ulna. An der Bewegung sind aber immer die Gelenke zwischen Capitulum humeri und Capitulum radii, sowie zwischen dem Meniscus interarticularis carpi und dem Os carpi ulnare betheiligt. Von den vier in Betracht kommenden Paaren von Gelenkflächen gehören mithin drei Flächen dem Radius (die obere rundliche des Capitulum, die Circumferentia articularis und die Incisura semilunaris radii); auch der Meniscus interarticularis carpi folgt der Bewegung des Radius, mit dem er verwachsen ist. Ausserdem schleift die Circumferentia articularis radii an einer sehr kleinen Stelle der Trochlea humeri (während bei der Flexion und Extension im Ellenbogengelenk [s. letzteres] das Umgekehrte der Fall ist); Hemmungen bilden die Ligg. annulare radii, interosseum antibrachii, cubitoradiale und die Torsionselasticität des Meniscus interarticularis und des Lig. subcruentum.

*Oberes Radio-ulnargelenk.* Obgleich das Capitulum radii ein wenig oval ist — im Verhältniss von 20:19 (Fig. 106. Nr. *8*. s. Myol.) — können die Gelenkflächen, nämlich die Circumferentia articularis radii und die Incisura semilunaris minor ulnae als Theile eines Cylindermantels (resp. Hohlcylinders) mit einem Radius von 12 mm angesehen werden. Der Umfang entspricht an der Ulna einem Bogen von ca. 90°, am Radius ist der Winkel doppelt so gross.

*Unteres Radio-ulnargelenk.* Der zwischen Ulna und Radius gelegene Theil der Gelenkflächen ist auf dem senkrecht geführten Längsschnitt im Allgemeinen kreisförmig gekrümmt: die Pfanne wird von der Incisura semilunaris radii und dem Meniscus articularis carpi (Fig. 45. Nr. *8*. S. 102) gebildet, den Gelenkkopf repräsentirt das Capitulum ulnae. Der Mittelpunkt der betreffenden Kugeloberflächen, von welchen nur kleine Theile realisirt sind, liegt etwa an der Basis des Processus styloideus ulnae. Jedoch ist die Incisur nach einem grösseren Halbmesser von 26—35 mm bei einer Winkelgrösse von 45—60° gebogen; die Krümmung der Circumferentia articularis ulnae hat einen kleineren Halbmesser von etwa 16 mm (Henle, 1856).

Pronation und Supination. Bei der Drehung des Radius bleibt die Ulna ruhen, und das um seine Axe sich drehende Capitulum radii unverrückt in dem, von dem Lig. annulare und der Incisura semilunaris minor ulnae gebildeten Ringe: das ganze untere Endstück des Radius rollt dagegen in einem Umfange von fast 180° um das Capitulum ulnae. Hängt der Arm mit vorwärts gerichtetem Radius herab, so wird bei der Pronation der Radius nach innen, der Handrücken nach vorn gewendet; bei der Supination dagegen der Radius nach aussen und die Hohlhand nach vorn gekehrt. Ist aber der Ellenbogen halbgebogen, der Radius nach oben und sind die Finger nach vorn gerichtet: so dreht sich bei

[1]) s. *cubitoradiale teres* s. *teres* s. *obliquum* s. *Chorda obliqua* s. *transversa* s. *transversalis*. — [2]) s. *capsulare sacciforme* s. *Membrana sacciformis*.

**der Pronation der Radius nach innen und der Handrücken nach oben, bei der Supination dagegen der Radius nach aussen uud die Hohlhand nach oben. Bei starker Pro- und Supination des ausgestreckten Armes wird auch der Oberarm im Schultergelenke nach innen oder aussen um seine Axe gerollt (vergl. allg. Myol.).**

# D. Hand.

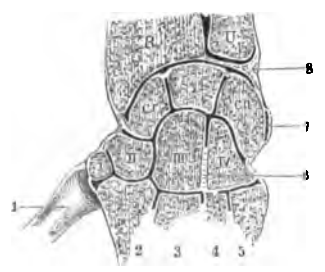
## Ossa carpi, Handwurzelknochen.

Die Handwurzel enthält acht kleine, unregelmässig gestaltete, kurze Knochen, welche im Allgemeinen an ihren Dorsal- und Volarflächen rauh sind, aber an ihren oberen[1]) und unteren[2]) oder proximalen und distalen Flächen, und meistens auch an ihren Radial- und Ulnarseiten, mit glatten dünn überknorpelten Gelenkflächen versehen sind. Sie liegen in zwei horizontalen Reihen: ***erste und zweite Reihe der Handwurzelknochen, Ordo superior et inferior ossium carpi.***

Die erste oder obere Reihe (Fig. 45. *cr—cu.* — Fig. 51. Nr. *1—4.* S. 112) enthält, von der Radialseite an gezählt:

1. *Os carpi radiale* s. naviculare s. scaphoideum, Schiffbein oder Kahnbein (Fig. 45. *cr*), ein unregelmässiges längliches Ellipsoid, dessen Längsaxe leicht ulnarwärts und nach unten gebogen; mit vier Gelenkflächen: einer oberen convexen (zur Verbindung mit dem Radius), einer unteren concaven (Os carpale III) und einer unteren radialen convexen Gelenkfläche (Os carpale I u. II): und einer kleinen flachen Gelenkfläche an der Ulnarseite (Os intermedium): auf der Volarfläche steht eine Rauhigkeit hervor: ***Tuberositas oss. radialis carpi.***

**Fig. 45.**




**Linke Handwurzel, deren Gelenke durch einen dem Dorsum parallelen Schnitt geöffnet sind, von der dorsalen Seite gesehen. V. 1/2. *R* Radius. *U* Ulna. *cr* Os carpi radiale. *i* Os carpi intermedium. *cu* Os carpi ulnare. *I—IV* Erstes bis viertes Os carpale. *1—5* Erster bis fünfter Metacarpusknochen. Das Metacarpalgelenk des Daumens liegt mehr volarwärts, in einer, vom Dorsum aus gerechnet, tieferen Ebene; es ist durch den Schnitt nicht getroffen, sondern nachträglich geöffnet. *6* Lig. interosseum zwischen den Oss. carpal. III u. IV. *7* Dorsale Kante des Gelenkes zwischen dem Os pisiforme (nicht sichtbar) und dem Os carpi ulnare. *8* Meniscus interarticularis carpi des ersten Handgelenkes.**

2. *Os carpi intermedium*[3]) s. lunatum, Zwischenbein oder Mondbein (Fig. 45. *i*): halbmondförmig; mit einer oberen convexen Gelenkfläche (Radius), einer unteren sehr concaven mit zwei Facetten (Os carpale III u. IV), und einer radialen und ulnaren flachen Gelenkfläche (Os radiale, Os ulnare).

3. *Os carpi ulnare*[4]) s. triquetrum s. pyramidale, Pyramidenbein (Fig. 45. *cu*), dreiseitiges Bein, von dreiseitig pyramidenförmiger Gestalt; es besitzt eine sehr kleine convexe obere Gelenkfläche (Bandscheibe des ersten Handgelenkes), eine concavconvexe untere (Os carpale IV) und eine flache an der Radialseite (Os intermedium): die Ulnarseite ist rauh. Das Os ulnare zeichnet sich durch eine flache rundliche Gelenkfläche an der Volarseite aus (Os pisiforme).

4. *Os pisiforme*[5]), Erbsenbein (Fig. 51. Nr. *4.* S. 112), der kleinste Knochen der Handwurzel, ist rundlich mit einer einzigen flachrunden Gelenkfläche an seiner Dorsalseite (Os ulnare).

---

**1) Brachialflächen. — 2) Digitalflächen. — 3) s. *semilunare.* — 4) s. *triangulare* s. *cuneiforme.* — 5) s. *subrotundum.***

Die zweite oder untere Reihe (Fig. 45. *I—IV*) enthält:

1. *Os carpale I* s. multangulum majus s. trapezium, grosses vieleckiges Bein, Trapezbein (Fig. 45. *I*), unregelmässig sechsseitig, mit einer oberen schwach-concaven Gelenkfläche (Os radiale), einer unteren sattelförmigen, die in der Richtung vom Dorsum zur Vola convex und zugleich von der Radial- nach der Ulnarseite concav gekrümmt ist (Os metacarpi I), und einer länglichen concaven, in zwei Facetten getheilten Gelenkfläche an der Ulnarseite (Os carpale II und Os metacarpi II); auf der Volarfläche steht eine längliche Erhabenheit hervor und an der Ulnarseite derselben läuft eine Furche: *Tuberositas* und *Sulcus oss. carpal. I.*

2. *Os carpale II* s. multangulum minus s. trapezoides, kleines vieleckiges Bein, Trapezoidbein (Fig. 45. *II*), dem Os carpale I ähnlich, aber kleiner, mit schwach concaver oberer Gelenkfläche (Os radiale), länglicher concav-convexer unterer (Os metacarpi II), länglich convexer an seiner Radialseite (Os carpale I) und schwach concaver an der Ulnarseite (Os carpale III). Die Dorsalfläche ist die grösste seiner Flächen und rauh.

3. *Os carpale III*[1]) s. capitatum, Kopfbein (Fig. 45. *III*), das grösste von allen, länglich, hat nach oben einen rundlichen grösstentheils überknorpelten Kopf, *Caput*, mit zwei sehr convexen Facetten (Os radiale und intermedium); eine beinahe flache dreieckige untere Gelenkfläche mit drei bis vier kleinen Facetten (Oss. metacarpi II, III u. IV); auch die kleine Radialseite und die längere ebene Ulnarseite sind überknorpelt (Os carpale II; Os carpale IV), die Volarseite aber rauh hervorragend: *Tuberositas oss. carpal. III.*

4. *Os carpale IV*[2]) s. hamatum, Hakenbein (Fig. 45. *IV*), ist nach dem Os carpale III das grösste, keilförmig, sein zugeschärfter Rand nach oben gerichtet: die am meisten entwickelte, von diesem oberen Rande und der Ulnarseite gebildete Gelenkfläche ist convex-concav (Oss. carpi ulnare und intermedium), die grösstentheils überknorpelte Radialfläche eben (Os carpale III), die untere, in zwei Facetten getheilte Gelenkfläche concav-convex (Oss. metacarpi IV u. V). Wie die entsprechende des Daumens ist die mit dem Os metacarpi V articulirende Gelenkfläche sattelförmig, aber in geringerem Grade und in entgegengesetzter Richtung: von der Radial- zur Ulnarseite leicht convex, vom Dorsum zur Vola concav. Auf der Volarfläche ragt ein platter gekrümmter Fortsatz, *Processus hamatus*[3]), oder zuweilen nur eine längliche Rauhigkeit hervor.

Die erste Reihe bildet durch das Zusammentreten ihrer drei ersten Knochen einen gegen den Vorderarm stark gekrümmten Bogen, mit einer oberen und zwei unteren Gelenkflächen. Die obere ist länglich und stark convex, wird hauptsächlich von den Oss. radiale und intermedium, zum geringeren Theile auch vom Os ulnare gebildet: die ersteren beiden Knochen stehen mit der Cavitas glenoidea radii in Verbindung, der letztere mit dem, das Capitulum ulnae bedeckenden Meniscus interarticularis carpi. An der unteren Seite der ersten Reihe zeigt sich nach der Radialseite hin die längliche convexe Gelenkfläche, welche dem Os radiale angehört, und den Oss. carpal. I u. II zur Anlage dient: in der Mitte liegt eine längliche sehr concave Gelenkfläche zur Aufnahme der Oss. carpal. III u. IV. Die Dorsalfläche dieser Reihe ist rauh und convex, die Volarfläche ist rauh und concav; auf der letzteren ragt die Tuberositas oss. radialis und das Os pisiforme hervor, welches nur mit dem Os ulnare sich verbindet und an der Bildung der drei grossen

---

[1]) s. *magnum.* — [2]) s. *unciforme* s. *cuneiforme.* — [3]) s. *uncinatus* s. *Uncus* s. *Hamulus.*

Gelenkflächen keinen Antheil nimmt. — Die zweite Reihe ist überhaupt grösser als die erste. Sie bildet nach oben gegen die erste Reihe hin zwei Gelenkflächen: die mehr nach der Radialseite liegende ist länglich concav, wird von den oberen Flächen der Ossa carpal. I u. II gebildet und ruht auf dem Os radiale: die in der Mitte und mehr ulnarwärts liegende Gelenkfläche wird von dem Caput des Os carpale III und dem oberen Rande und der Ulnarfläche des Os carpale IV gebildet, und von der grösseren concaven unteren Gelenkfläche der ersten Reihe aufgenommen. Nach unten, gegen den Metacarpus hin, bildet die zweite Reihe eine abgesonderte concav-convexe Gelenkfläche für das Os metacarpi I s. pollicis, welche nur dem Os carpale I angehört; und eine zusammenhängende Reihe kleiner, concav-convexer und flacher, durch erhabene Linien von einander abgegrenzter Gelenkflächen zur Verbindung mit den übrigen Metacarpusknochen. An der Volarfläche sieht man die Tuberositas und den Sulcus oss. carpal. I, die Tuberositas oss. carpal. III, und den Processus hamatus oss. carpal. IV.

Der ganze Carpus hat eine unregelmässig viereckige Gestalt, ist schmaler an seinem oberen Ende, woselbst die stark convexe längliche Gelenkfläche der ersten Reihe, zur Verbindung mit dem Vorderarm, sich zeigt; breiter an seinem unteren, mit den Gelenkflächen für die Ossa metacarpi versehenen Ende. Der Radial- und Ulnarrand des Carpus sind kurz, die Dorsalfläche rauh und convex; die Volarfläche fast noch mehr rauh und mit zwei länglichen Erhabenheiten, Eminentiae carpi, versehen: die *Eminentia carpi radialis* besteht aus den Tuberositates des Os carpi radiale und des Os carpale I; die höhere *Eminentia carpi ulnaris* aus dem Os pisiforme und dem Processus hamatus des Os carpale IV. Durch diese Anordnung erscheint der Carpus stark gewölbt und die Volarfläche gleich einer kurzen breiten Rinne.

Als *Articulatio carpi prima* s. *superior, erstes Handgelenk*[1]), wird die Verbindung der convexen, von den Ossa carpi radiale, intermedium und ulnare gebildeten, oberen Gelenkfläche der ersten Reihe mit der Cavitas glenoïdea radii und dem Capitulum ulnae bezeichnet. Indessen berührt das Os carpi ulnare das Capitulum ulnae nicht unmittelbar, sondern nur vermittelst einer dreieckigen, ulnarwärts dickeren, übrigens theilweise faserknorpligen Bandscheibe, dem *Meniscus interarticularis carpi*[2]) (Fig. 45. Nr. *8*), welcher mit dem Lig. capsulare verwachsen ist, mit seiner Spitze durch ein Bändchen, *Lig. subcruentum,* an die Spitze des Processus styloideus ulnae, und mit seinem breiten Ende an den ulnaren Rand der Incisura semilunaris radii geheftet ist: und daher nicht allein die Gelenkfläche des Capitulum ulnae vervollständigt, sondern auch zur Verbindung beider Vorderarmknochen beiträgt. Das Kapselband des Handgelenkes, *Lig. capsulare articulationis carpi,* besteht aus einer weiten schlaffen Synovialkapsel und einer strafferen Faserkapsel. Erstere ist an den Umfang der Cavitas glenoidea radii, an den Meniscus interarticularis und an den Proc. styloideus ulnae geheftet, steht mit der Kapselmembran in Verbindung, bildet nach innen Synovialfalten, die zum Theil bandartig[3]) sind, und heftet sich an die Ossa carpi radiale, intermedium und ulnare. Die Faserkapsel besteht aus mehreren senkrechten, wagerechten und schrägen Schichten[4]); ausserdem zeichnen sich folgende durch Stärke und Breite aus: 1) auf der Volarfläche[5]) das *Ligamentum carpi obliquum*[6]), vom Processus styloideus und dem Volarrande der Cavitas gle-

1) Radiocarpalgelenk; Antibrachialcarpalgelenk; Carpalgelenk; eigentliches Handgelenk; Vorderarm-Handwurzelgelenk. — 2) s. *Fibrocartilago intermedia triangularis carpi* s. *Cartilago triquetra.* — 3) *Ligg. mucosa.* — 4) *Lacerti adscititii* und *proprii,* s. *Ligg. superficialia.* — 5) *Lig. carpi volare profundum arcuatum.* — 6) s. *accessorium obliquum.*

noidea des Radius zu den Oss. carpi radiale, intermedium und ulnare herabsteigend: und das *Lig. carpi rectum*[1]), mit dem vorigen durch Querfasern verwebt, geht vom Meniscus interarticularis zu den Oss. carpi intermedium und ulnare. Ferner das *Lig. carpi radiatum*[2]), dessen oberer Zipfel von der Spitze des Processus styloideus radii entspringt und sich an die Tuberositas oss. carpal. III anheftet, von welcher Fasern nach allen Richtungen in der Volarfläche zu den benachbarten Knochen ausstrahlen. 2) Auf der Dorsalfläche[3]) das *Ligamentum carpi rhomboideum,* welches vom Dorsalrande der Cavitas glenoidea radii und vom[4]) Processus styloideus des letzteren zu den Oss. carpi ulnare und intermedium geht, auch mit dem äusseren Rande des Meniscus interarticularis verwachsen ist. 3) An den Rändern des Handgelenkes das *Lig. collaterale carpi radiale* zwischen Proc. styloideus radii und Os carpi radiale, und das blättrige *Lig. collaterale carpi ulnare*[5]), zwischen Processus styloideus ulnae und dem Os carpi ulnare. — Ausserdem wird das Handgelenk durch das Lig. carpi dorsale und das zwischen den Eminentiae carpi ausgespannte, Lig. carpi volare proprium verstärkt. (S. Myol.) Das letztere Band conservirt die volarwärts concave Gewölbekrümmung (S. 104) des Carpus hauptsächlich. Dazu tragen das Lig. carpi radiatum und in Betreff des Metacarpus die Ligg. baseos und capitulorum oss. metacarpi volaria (S. 110) bei.

Die *Articulatio carpi secunda* s. *inferior,* das *zweite Handgelenk*[6]), wird durch die Verbindung der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen gebildet. Die unteren und oberen Enden beider Reihen werden von einer engen Synovialkapsel umgeben, welche von fibrösen *Ligamenta volaria, dorsalia, collaterale radiale* und *collaterale ulnare* verstärkt wird und auch Verlängerungen, Nebenkapseln, für die überknorpelten Berührungsflächen der einzelnen Knochen beider Reihen bildet. Die fibrösen Bänder hängen mit denen des ersten Handgelenkes zusammen. — Die einzelnen ersten Knochen jeder Reihe werden zu Amphiarthrosen vereinigt durch kurze starke *Ligamenta carpi interossea,* welche tief zwischen den Knochen liegen, zwei in der ersten, drei in der zweiten Reihe: zwischen dem Os carpi radiale und intermedium[7]); zwischen Os intermedium und ulnare[8]); das stärkste und ausgedehnteste zwischen den Oss. carpal. III u. IV[9]), ein mehr dorsalwärts gelegenes zwischen den Oss. carpal. III u. II[10]), und ein schwaches[11]), welches das Os carpale II an seiner unteren volaren und radialen Ecke mit dem Os carpale I verbindet. Ferner durch platte querlaufende *Ligg. carpi volaria*[12]), zwei in der ersten, drei in der zweiten Reihe, von welchen die zwischen der Tuberositas oss. carpal. I und dem Os carpale III, und das zwischen Os carpale III und Os carpale IV besonders stark sind; und in der zweiten Reihe der Handwurzelknochen durch ähnliche stärkere *Ligg. carpi dorsalia*[13]) von gleicher Anzahl, die in der ersten Reihe der Handwurzelknochen mit den Ligg. interossea zusammenhängen[14]). Ausserdem geht ein solches *Lig. carpi dorsale longum* vom Os carpi ulnare zum Os carpale IV und zur Basis oss. metacarpi V. — Das mehr bewegliche Os pisiforme wird mit dem Os carpi ulnare nur durch eine schlaffe Synovialkapsel und ein ziemlich

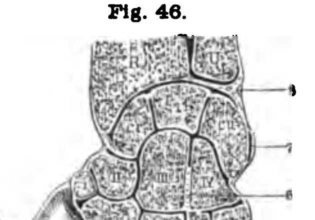
---

1) s. *accessorium rectum* s. *radiatum Mayeri* (zum Theil). — 2) s. *Ligg. carpi radiata* s. *obliqua* et *jugalia.* — 3) *Lig. carpi dorsale profundum.* — 4) *Lig. carpi dorsale commune superficiale.* — 5) s. *Funiculus ligamentosus.* — 6) s. *binorum ordinum ossium carpi* s. *intercarpea.* Carpal-Carpalgelenk. Carpalgelenk. — 7) *Lig. navicularilunatum* s. *lunatoscaphoideum.* — 8) *Lig. lunatotriquetrum* s. *lunatopyramidale.* — 9) *Lig. capitatohamatum.* — 10) *Lig. interosseum oss. capitati et multanguli minoris.* — 11) *Lig. trapeziotrapezoideum.* — 12) Oberer Theil des *Lig. carpi volare profundum transversum.* — 13) s. *intercarpea dorsalia.* — 14) Barkow (Syndesmologie. 1841. S. 60) läugnet deshalb die *Ligg. interossea,* Henle (1856) umgekehrt die *Ligg. carpi dorsalia* an dieser Stelle.

starkes Lig. volare verbunden; aber durch zwei kurze, sehr starke Bänder, *Ligg. piso-uncinata* [1]), an die Wurzel und die Spitze des Processus hamatus oss. carpal. IV geheftet.

**Handgelenke, Articulationes carpi.** (Fig. 46 u. 47.) Die *Articulatio carpi prima, das erste Handgelenk,* ist ein Ellipsoidgelenk. Der ellipsoidische, mit seinem grössten Durchmesser radial-ulnarwärts gerichtete Gelenkkopf ruht in einer Pfanne, die von der Cavitas glenoidea radii und dem Meniscus interarticularis carpi gebildet wird. Der Umfang der Pfanne beträgt nach dem erwähnten grössten Durchmesser 69°, die Krümmung entspricht annähernd einem Kreise von 42 mm Radius [2]). Der Bogen, welchen die oberen Flächen der Oss. carpi radiale, intermedium und ulnare bilden, beträgt 110°, der Krümmungsradius 29 mm. In der Richtung dorsal-volarwärts umspannen die Bogen der Pfanne am Radialrande 58°, am Ulnarrande 68°; die Krümmungsradien nehmen radialwärts ebenfalls ab: von 21 mm am Meniscus interarticularis auf 18 mm an der Cavitas glenoidea radii. Die drei Handwurzelknochen sind auch in dieser Richtung am Dorsalrande annähernd kreisförmig gebogen, nach der Vola zu verkürzen sich aber die Radien. Die Bogen resp. Radien betragen am Os carpi radiale 130° und 12 mm, am Os intermedium 115° und 12 mm, am Os ulnare nur 108° und 10 mm. Es resultirt daraus Annäherung an eine Spirale, und indem das Os carpi ulnare stärker gekrümmt erscheint, wird die Ulnarflexion begünstigt. Gegenüber der Cavitas glenoidea radii beträgt die Steigung der Schraube etwa 20 mm bei einer Spindeldicke von 30 mm [3]).

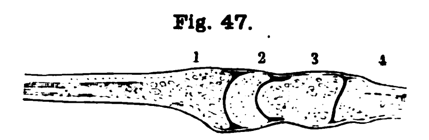
**Fig. 46.**



Linke Handwurzel, deren Gelenke durch einen dem Dorsum parallelen Schnitt geöffnet sind, von der dorsalen Seite gesehen. V. $^{1}/_{2}$. *R* Radius. *U* Ulna. *cr* Os carpi radiale. *i* Os carpi intermedium. *cu* Os carpi ulnare. *I—IV* Erstes bis viertes Os carpale. *1—5* Erster bis fünfter Metacarpusknochen. Das Metacarpalgelenk des Daumens liegt mehr volarwärts, in einer, vom Dorsum aus gerechnet, tieferen Ebene; es ist durch den Schnitt nicht getroffen, sondern nachträglich geöffnet. *6* Lig. interosseum zwischen den Oss. carpal. III u. IV. *7* Dorsale Kante des Gelenkes zwischen dem Os pisiforme (nicht sichtbar) und dem Os carpi ulnare. *8* Meniscus interarticularis carpi des ersten Handgelenkes.

Die *Articulatio carpi secunda, zweites Handgelenk,* wird hauptsächlich durch das Caput oss. carpal. III charakterisirt. Dasselbe bildet einen nach oben ragenden, an seinem Ende kuglig abgerundeten Gelenkkopf, dessen Krümmung in der Richtung vom Dorsum zur Vola 162°, in der Richtung radial-ulnarwärts 138° beträgt, während die resp. Radien 10 und 7 mm messen. Von oben her wird derselbe durch die betreffenden drei Handwurzelknochen der ersten Reihe wie in einer Art von concaven Pfanne umfasst (Fig. 46 und Fig. 47) und würde an sich betrachtet zusammen mit der concaven unteren Fläche des Os intermedium einer Arthrodie entsprechen. An der Bildung dieses Gelenkkopfes betheiligt sich jedoch auch das obere Ende des Os carpal. IV wesentlich, wodurch derselbe eine mehr ellipsoidische Form und das Gelenk selbst theilweise den Charakter eines Ellipsoidgelenkes bekommt. Am Os carpi radiale und intermedium sind die Gradbogen ein wenig kleiner, die Radien etwas grösser, als am Os carpale III. Jene Pfanne erstreckt sich in der Richtung radial-ulnarwärts, und senkrecht auf letztere Richtung ist nur ein Stück vorhanden, dessen Durchmesser nicht grösser ist, als derjenige des Os carpale III selbst. — Entgegengesetzt, nämlich nach oben convex, verläuft die Krümmung an dem radialen und ulnaren Abschnitt der Grenzflächen zwischen erster und zweiter Reihe der Handwurzelknochen. Die betreffenden Biegungen und Krümmungsradien betragen am Os carpi radiale und Os carpale I: 61° und 10 mm resp. 66° und 24 mm — am Os carpi radiale und Os carpale II: 44° und 19 mm resp. 28° und 31 mm — am Os carpi ulnare und Os carpale IV: 40° und 25 mm resp. 35° und 23 mm.

**Fig. 47.**




Schnitt durch die linke Handwurzel senkrecht auf die Vola, von der radialen Seite gesehen. V. $^{1}/_{3}$. *1* Radius. *2* Os intermedium. *3* Os carpale III. *4* Os metacarpi III.

*Bewegungen in den Handgelenken.* Rotation oder Pronation und Supination (S. 101) ist in beiden Gelenken nur in sehr unbedeutendem Maasse möglich: sie betragen 14°

[1]) s. *Lig. pisohamatum.* — [2]) Günther, Das Handgelenk. 1841 (welchem Werke die hier gegebenen Zahlenwerthe entnommen sind). — [3]) H. Meyer. Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. 1873. S. 173.

für das erste und 12° für das zweite Handgelenk. Die übrigen Bewegungen können übersichtlich (s. allg. Myol.) in Dorsalflexion[1]) und Volarflexion[2]) einerseits, Radialflexion[3]) und Ulnarflexion[4]) andererseits eingetheilt werden. Indessen betheiligen sich stets beide Gelenke an diesen Bewegungen und die letzteren selbst combiniren sich ebenso constant unter einander. Die Axe des ersten Handgelenkes verbindet die Ulnarseite des Os pisiforme mit der Stelle der Dorsalfläche des Os carpi radiale, welche dem radialen Ende des Os carpale II gegenüberliegt; die Axe des zweiten Handgelenkes geht von dem radialen und volaren Ende des Os carpi radiale zur Mitte der Dorsalfläche des Os carpale IV. Die Axen des ersten und zweiten Handgelenkes verlaufen mithin jede im Allgemeinen radial-ulnarwärts gerichtet, also senkrecht auf die Längsaxe des Vorderarmes und parallel der Volarfläche. Von dieser Hauptrichtung weicht aber die Axe des ersten Handgelenkes mit ihrem ulnaren Ende, diejenige des zweiten Handgelenkes mit ihrem radialen Ende volarwärts ab. Beide Axen überkreuzen also einander, und zwar, sehr nahe an einander vorbeigehend, im Caput des Os carpale III. Volarflexion kommt zu Stande, indem beide Gelenke durch ihre Mm. flexores gebeugt; Dorsalflexion, indem beide vermittelst ihrer Mm. extensores gestreckt werden. Erstere geschieht aber vorwiegend im ersten, letztere im zweiten Gelenk. — Wird nur das erste Gelenk um seine Axe gedreht, so combinirt sich die Volarflexion mit einer geringen Radialflexion, sowie die Dorsalflexion mit einer geringen Ulnarflexion. Die Muskeln, welche um die Axe des ersten Gelenkes drehen, sind die Mm. flexor carpi radialis und extensor carpi ulnaris. — Umgekehrt combinirt sich bei der Drehung um die Axe des zweiten Gelenkes die Volarflexion mit Ulnarflexion, sowie die Dorsalflexion mit Radialflexion. Die hierbei thätigen Muskeln sind die Mm. flexor carpi ulnaris resp. extensores carpi radiales. — Um eine Radialflexion hervorzubringen, wird das erste Handgelenk durch den M. flexor carpi radialis gebeugt und gleichzeitig das zweite durch die Mm. extensores carpi radiales gestreckt. Umgekehrter Weise geschieht die Ulnarflexion durch Streckung des ersten Handgelenkes mittelst des M. extensor carpi ulnaris und gleichzeitige Beugung des zweiten Gelenkes vermöge des M. flexor carpi ulnaris.

Bemerkenswerth erscheint, dass die Axe des ersten Gelenkes durch die Ansatzlinien oder Sehnen der Muskeln (Mm. flexor carpi ulnaris und extensores carpi radiales) des zweiten Gelenkes hindurchgeht, so dass letztere auf das erste Gelenk fast gar nicht wirken können. Entsprechendes gilt für die Axe des zweiten und die Muskeln (Mm. flexor carpi radialis und extensor carpi ulnaris) des ersten Gelenkes. — Als Hemmungen fungiren die Bänder auf der Volar- und Dorsalseite, ferner die Ligg. collateralia carpi radiale und ulnare. — An den Bewegungen der beiden Gelenke und ihrer Fixirung betheiligen sich die Fingerbeuger und -Strecker in erheblichem Maasse. — Die kleinen Articulationsflächen zwischen den einzelnen Knochen der ersten und zweiten Reihe werden nur sehr wenig in Anspruch genommen. — Im Allgemeinen lässt sich nicht verkennen, dass die hier gegebene (von Henke herrührende[5]) Analyse der Handgelenkbewegungen nur als erste Annäherung Gültigkeit beanspruchen darf: in Wahrheit scheint es sich theilweise (vergl. S. 106) um Schraubenflächen zu handeln.

*Articulatio oss. pisiformis.* Das Gelenk zwischen Os carpi ulnare und Erbsenbein ist eine Amphiarthrose, doch sind die Flächen nicht ganz eben, sondern am Os carpi ulnare convex, am Os pisiforme concav: beide entsprechen einem kleinen rundlichen Abschnitt der Oberfläche einer sehr grossen Kugel. Der Durchmesser der Gelenkfläche des Os pisiforme beträgt in senkrechter Richtung 16 mm. in transversaler Richtung nur 13 mm; der Bewegungsumfang 31° um eine annähernd auf der Gelenkebene verticale Axe.[6]) — Das Os pisiforme ist in mechanischer Hinsicht als ein Sesambein für die Sehne des M. flexor carpi ulnaris zu betrachten.

## Ossa metacarpi, Mittelhandknochen.

Fünf kleine etwas gebogene Röhrenknochen, welche unterhalb des Carpus, und mit ihren unteren Enden divergirend, neben einander liegen. Das Mittelstück dieser Knochen ist dreiseitig; zwei Winkel liegen nach der Radial- und Ulnarseite hin, der dritte schärfste nach der Volarseite. Die Dorsalseite ist der Länge nach schwach convex, die etwas schräg nach der Radial- resp. Ulnarseite gerichteten Volarflächen und der Volarwinkel aber schwach concav. Das obere und untere Endstück dieser Knochen ist beträchtlich dicker; das erstere, *Basis ossis metacarpi,* ist dreieckig oder viereckig, und an seinem

1) Streckung, Dorsalexcursion. — 2) Beugung, Palmarexcursion. — 3) Abduction. — 4) Adduction. — 5) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1863. S. 160. — 6) Günther, l. c. — s. S. 106. Anm. 2.

proximalen Ende mit einer grösseren Gelenkfläche, und meistens auch an der Radial- und Ulnarseite mit einer kleinen einfachen, oder durch ein Grübchen getheilten Gelenkfläche versehen: die Dorsal- und Volarflächen sind rauh. Das untere Endstück bildet einen Kopf, *Capitulum ossis metacarpi*, welcher eine stark convexe Gelenkfläche besitzt und von der Radial- und Ulnarseite her plattgedrückt erscheint, daselbst auch mit einem Grübchen[1]) versehen ist.

1. *Os metacarpi I* s. pollicis, ist platter und kürzer als die übrigen, aber bedeutend stärker; seine Basis hat eine concav-convexe, entgegengesetzt wie die des Os carpale I gekrümmte Gelenkfläche, aber keine seitliche Gelenkflächen; sein Capitulum ist breiter und weniger convex, als das der anderen Mittelhandbeine.

2. *Os metacarpi II* s. indicis, ist das längste: die obere Gelenkfläche der Basis besteht aus drei überknorpelten Flächen, einer mittleren concaven und zwei kleineren seitlichen flachen, welche von der mittleren durch scharfe Ränder getrennt werden. Ausserdem hat die Basis nur an der Ulnarseite eine kleine Gelenkfläche.

3. *Os metacarpi III* s. digiti medii, ist fast eben so lang als das zweite, die Gelenkfläche der Basis ist viereckig und flach concav; die Gelenkfläche an der Radialseite concav, die an der Ulnarseite durch ein Grübchen getheilt. An der Dorsalfläche der Basis ragt eine kurze breite Zacke, *Proc. styloideus oss. metacarpi III* nach oben.

4. *Os metacarpi IV* s. digiti annularis, ist kürzer und dünner als das dritte; seine schmale Basis hat eine schmale, fast halbmondförmige, ebene obere Gelenkfläche; die an der Radialseite ist durch ein Grübchen getheilt, die an der Ulnarseite einfach.

5. *Os metacarpi V* s. digiti auricularis, wenig kürzer als das vierte, um 20 % kürzer als das zweite. Die obere Gelenkfläche seiner Basis ist concav-convex, entgegengesetzt wie die correspondirende des Os carpale IV gekrümmt; an der Radialseite ist eine flache überknorpelte Fläche, an der Ulnarseite aber eine rauhe *Tuberositas oss. metacarpi V* vorhanden.

Das Os metacarpi des Daumens steht von den übrigen entfernter, schräg nach vorn gerichtet; die vier folgenden berühren einander mit ihren Bases, und divergiren so, dass die Capitula 7 mm von einander entfernt stehen. Die vier Räume zwischen den Mittelhandbeinen werden *Interstitia interossea metacarpi*[2]) genannt: das erste zwischen dem Daumen und Zeigefinger ist das breiteste. Der Metacarpus überhaupt ist ungleichseitig viereckig, oben beträchtlich schmaler als unten; und sein Rücken ist stark convex.

Das *Os metacarpi des Daumens* hat andere Bedeutung, als diejenigen der übrigen Finger. Es stimmt in doppelter Beziehung mit der ersten Phalanx eines der letzteren überein. Wie bei diesen führt das (an der Ulnarseite befindliche — S. 14) Haupternährungsloch in einen distalwärts laufenden Knochenkanal, während bei den Ossa metacarpi II—V die Richtung des Kanales eine proximale ist und die Foramina nutritia etwas mehr nach dem Radialrande der Volarflächen gerückt sind. Ausserdem hat jede der gewöhnlichen Fingerphalangen einen Verknöcherungspunkt in der Diaphyse und einen zweiten in der Basis (Fig. 49, *II.* S. 111), welcher nach dem dritten Lebensjahre sich ausbildet, und im 18ten bis 20sten Jahre verwächst die Epiphyse mit dem Mittelstück. Umgekehrt zeigen die Ossa metacarpi II—V zu derselben Zeit Knochenkerne in den Capitula (Fig. 49. Nr. *1*), welche ebenfalls gegen das 20ste Jahr sich mit der Diaphyse knöchern verbinden. Das Os metacarpi pollicis gleicht nun sowohl im Verhalten seines Foramen nutritium, als in seiner Verknöcherungsweise den Phalangen und nicht den übrigen Metacarpusknochen (vergl. die Knorpelgrenzen zwischen Basis und Diaphyse, Fig. 48. *A. 1* u. *2*, sowie zwischen Capitulum und Diaphyse, Fig. 49. Nr. *1*). Es hat einen besonderen Verknöcherungspunkt in seiner Basis.

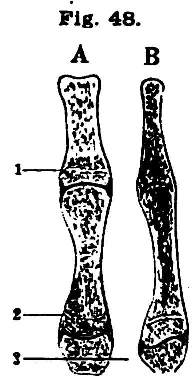
---

1) *Impressiones laterales.* — 2) s. *Spatia interossea.*

und die obere Epiphyse verwächst mit der Diaphyse der Regel nach schon im 16ten Lebensjahr (Uffelmann[1]). Man darf aber daraus nicht etwa schliessen, der Mittelhandknochen des Daumens sei eigentlich dessen Phalanx prima — was, aus anderen Gründen freilich, schon Galen[2]) im Gegensatz zu Aristoteles und Celsus behauptet hat. In Wahrheit repräsentirt das Os metacarpi pollicis des Erwachsenen das eigentliche Os metacarpi und die erste Phalanx zusammen, und zwar ist das eigentliche Os metacarpi rudimentär und wird nur durch die proximale Epiphyse oder Basis oss. metacarpi beim Erwachsenen angedeutet. So erklärt sich, weshalb der Mittelhandknochen des Daumens in den angegebenen Beziehungen mit den Phalangen übereinstimmt. Auf der Verkümmerung seines Metacarpusknochens bei guter Ausbildung der drei Phalangen beruht die Entgegenstellbarkeit des Daumens gegen die übrigen Finger und damit die unvergleichliche Vorzüglichkeit der menschlichen Hand als mechanischen Werkzeugs.

*Articulationes carpometacarpeae*, *Carpometacarpalgelenke*, Handwurzelmittelhandgelenke. (Fig. 48.) Das Os metacarpi pollicis geht mit dem Os carpale I eine Verbindung (Daumenmetacarpalgelenk) vermittelst eines Sattelgelenkes ein, welche durch eine Gelenkkapsel und ein Ligamentum volare, dorsale, collaterale radiale und collaterale ulnare befestigt wird. Die übrigen vier sind, jedes an seiner Basis, mit der zweiten Reihe der Handwurzelknochen und unter einander durch Amphiarthrosen vereinigt: das zweite Os metacarpi verbindet sich vorzugsweise mit dem Os carpale II, aber auch mit dem Os carpale I und Os carpale III; das dritte mit dem Os carpale III, das vierte mit den Oss. carpal. III u. IV, und das fünfte mit dem Os carpale IV, aber so, dass es dieses vermittelst seiner Tuberositas bedeutend überragt. Die Verbindung geschieht durch Gelenkkapseln, welche mit einander und mit den Kapseln der zweiten Reihe der Handwurzelknochen zusammengrenzen: und durch mehrere senkrechte und schräge *Ligg. carpometacarpea, dorsalia* und *volaria*. Das am meisten ulnarwärts gelegene der letzteren: Lig. hamatometacarpeum geht von der ulnaren Fläche des Processus hamatus oss. carpal. IV zur Basis des Os metacarpi V. Vom Os pisiforme läuft ein eigenes starkes Band zur Basis oss. metacarpi III—V (welches eigentlich eine Fortsetzung der Sehne des M. flexor carpi ulnaris darstellt). Der stärkste rundliche Zipfel, *Portio recta lig. pisometacarpei*[3]), heftet sich an die Tuberositas oss. metacarpi quinti, der übrige Theil, *Portio reflexa lig. pisometacarpei*[4]), biegt sich radialwärts, unmittelbar unterhalb des Processus hamatus und volarwärts vom Lig. hamatometacarpeum bedeckt und endigt an der Basis oss. metacarpi IV u. III. Von der Basis des einen Mittelhandknochens zu der des anderen laufen in querer Richtung die *Ligg. baseos metacarpi*, vier *dorsalia*[5]), aber nur drei *volaria*[6]), da hier das zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers fehlt. Schräge Fasern[7]) füllen nach unten die Zwischenräume zwischen den dorsalen und volaren Bändern, und die

Fig. 48.




Durchschnitte des Daumenmetacarpalgelenkes eines Knaben. V. 1/2. *A* Längsdurchschnitt parallel zur Volarfläche des Os metacarpi I *B* Längsdurchschnitt senkrecht auf die Volarfläche. *1* Knorplige Grenze zwischen Diaphyse und Epiphyse der ersten Phalanx. *2* Knorplige Grenze zwischen Diaphyse und Epiphyse des Os metacarpi I. Der schwarze Punkt bezeichnet schematisch die Drehungsaxe des Os metacarpi I, welche aus ihrer Verlängerung gesehen wird und deshalb punktförmig erscheint. *3* Drehungsaxe des Carpometacarpalgelenkes im Os carpale I.

[1]) Der Mittelhandknochen des Daumens. 1863. S. 15. — [2]) Galeni opera omnia ed. Kühn. 1821. T. II. S. 771. — [3]) *Lig. pisometacarpeum*, C. Krause. — [4]) *Lacertus reflexus* s. *Lig. circumflexum*. — [5]) s. *intermetacarpea*. — [6]) Unterer Theil des *Lig. carpi volare profundum transversum*. — [7]) *Ligg. intermetacarpea interossea*.

Kapselausbuchtung zwischen der Basis oss. metacarpi III u. IV wird auf ähnliche Weise[1]) in einen dorsalen und volaren Abschnitt getheilt. Zwischen den Köpfen des zweiten bis fünften Mittelhandbeines sind drei platte starke *Ligg. capitulorum ossium metacarpi volaria* brückenförmig ausgespannt, welche auf den Volarflächen der Capitula mit einander und den Ligg. transversa volaria der ersten Fingergelenke und den Sehnenscheiden zusammenfliessen, und eine stärkere Entfernung der Knochen von einander verhindern. Aehnliche viel schwächere Bandstreifen, *Ligg. capitulorum ossium metacarpi dorsalia,* welche mit den Aponeurosen der Fingerstreckmuskeln zusammenhängen, finden sich zwischen den Capitula, mehr nach der Dorsalfläche hin.

*Articulationes carpometacarpeae,* Carpometacarpalgelenke[2]). Das des *Daumens*[3]) ist ein Sattelgelenk. Die Gelenkfläche des Os carpale I ist in der Richtung vom Radius zur Ulna concav gekrümmt (Fig. 48. *A.* S. 109), die Gelenkfläche an der Basis oss. metacarpi I convex. Vom Dorsum zur Vola ist das Os carpale I convex (Fig. 48. *B*), der Mittelhandknochen des Daumens concav. Die Axe (Fig. 48. Nr. *3*) für die Beugung und Streckung liegt transversal (radial-ulnarwärts) gerichtet im Os carpale I: ihr radiales Ende in einem Winkel von ca. 45° aufwärts gerichtet. Zugleich bildet sie mit der Ebene der Volarfläche der ganzen Hand einen volarwärts offenen Winkel von ca. 130°. Die Axe für Ulnar- und Radialflexion liegt, senkrecht auf die Volarfläche des Daumens selbst, in der Basis des Mittelhandknochens (Fig. 48 s. Nr. *2*). Die Krümmungen sind nur annähernd kreisförmig: die convexe an der Basis oss. metacarpi I hat einen Radius von 16 mm; der Umfang am Os carpale I entspricht einem Bogen von 46°, der am Os metacarpi I von 39°. Dagegen zeigt die concave Krümmung am Os carpale I einen Radius von 16 mm, einen Umfang von 54°, am Os metacarpi I jedoch von 12 mm und 117° (Günther[4]). Es ist Streckung resp. Beugung und Abduction resp. Adduction möglich, aber keine Rotation um die Längsaxe, welche vielmehr nur scheinbar vorhanden ist und durch Combination gleichzeitiger Bewegungen um beide Axen vorgespiegelt wird. Drehung um die im Os carpale I gelegene Axe führt den Daumen in Oppositionsstellung. — Hemmungen bilden die (S. 109) genannten Ligamente.

Die *Articulationes carpometacarpeae* der übrigen Finger sind Amphiarthrosen, doch lässt sich an der gemeinschaftlichen Gelenkverbindung des Os carpale IV mit dem Os metacarpi V die Annäherung an ein Sattelgelenk nicht verkennen (S. 103). Die Krümmungen finden in demselben Sinne statt wie beim Daumen; die Gelenkfläche des Os carpale IV zeigt eine der Grenze zwischen den beiden genannten Mittelhandknochen entsprechende dorsal-volarwärts verlaufende Kante. — Die Bewegungen sind in den Gelenken des zweiten und dritten Mittelhandknochens am wenigsten umfangreich; für denjenigen des kleinen Fingers beträgt die Dorsal-Volarflexion ca. 30°, für denjenigen des Mittelfingers nur 6°.

## Phalanges digitorum manus, Fingerglieder.

Die Finger enthalten 14 längliche, etwas plattgedrückte und leicht gebogene Knochen, Phalanges[5]), von welchen der Daumen zwei, jeder der übrigen Finger aber drei besitzt. Die Phalangen des dritten Fingers sind die längsten.

Die erste Phalanx, *Phalanx prima*[6]), ist die längste; ihre Dorsalfläche convex, die Volarfläche flach und der Länge nach concav: beide werden durch einen Radial- und Ulnarrand abgegrenzt. Das obere dickere Ende besitzt eine rundliche concave Gelenkfläche, die sich mit dem Capitulum oss. metacarpi verbindet: das untere eine Trochlea (S. 21), und an der Radial- und Ulnarseite ein Grübchen. Die längste der ersten Phalangen gehört dem Zeigefinger, die kürzeste dem Daumen an; diese ist aber stärker als die nur wenig längere des kleinen Fingers und mit einer besonders stark ausgewirkten Gelenkrolle versehen.

---

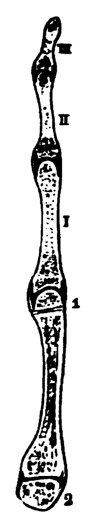
1) *Lig. interosseum metacarpale.* — 2) Handwurzel-Mittelhandgelenke. Gemeinschaftliches Carpometacarpalgelenk. — 3) Daumencarpalgelenk. — 4) Das Handgelenk. 1841. — 5) s. *Internodia.* — 6) Grundphalanx.

Die zweite Phalanx, *Phalanx secunda*[1]), ist der ersten ähnlich, aber kürzer und verhältnissmässig breiter; an ihrem oberen Ende zeigt sich eine Gelenkfläche, aus zwei durch eine erhabene Mittellinie getrennten Grübchen bestehend, welche auf die Trochlea der ersten Phalanx passt: das untere Ende besitzt eine wenig vertiefte Trochlea, und Grübchen an der Radial- und Ulnarseite.

Die dritte oder Nagelphalanx, *Phalanx tertia*, s. unguicularis, Endphalange, ist die kürzeste; ihr oberes Ende breit und mit einer der Trochlea der zweiten Phalanx anpassenden Gelenkfläche ausgestattet; das untere Ende ist abgerundet und mit einem auf der Volarfläche hervorspringenden rauhen Höcker, *Tuberositas unguicularis*, versehen. Die dritte Phalanx des Daumens ist bei weitem die grösste; die des fünften Fingers die kleinste.

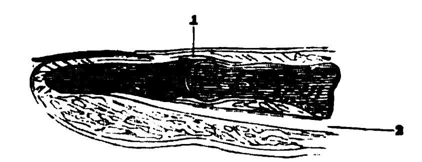
*Fingergelenke, Articulationes digitorum:* das erste[2]) oder die *Articulatio metacarpophalangea* zwischen Os metacarpi und der ersten Phalanx (Fig. 49. Nr. *1*), das zweite[3]) zwischen der ersten und zweiten (Fig. 49. *II*), und das dritte[4]) zwischen der zweiten und dritten Phalanx (Fig. 50. Nr. *1*). Das erste Fingergelenk ist bei dem Zeigefinger, Mittel-, Ring- und Ohrfinger eine Arthrodie[5]); am Daumen dagegen ein Ginglymus; alle zweiten und dritten Fingergelenke sind Ginglymi. An jedem dieser 14 Gelenke finden sich: eine ziemlich schlaffe Synovialkapsel; zwei starke *Ligg. collateralia*[6]), *radiale* et *ulnare*, welche in den seitlichen Grübchen der unteren Enden der Mittelhandknochen und der ersten und zweiten Phalanx, und an die rauhen Seiten der oberen Endstücke der Phalangen befestigt sind; — und ein dickes, länglich viereckiges, *Lig. transversum volare*[7]), welches in querer Richtung an der Volarseite der Gelenke liegt. An den Seitenrändern der zweiten[8]) und dritten[9]) Phalangen laufen dünne sehnige Streifen[10]), welche diese Ränder ebnen, die Flächen vergrössern und mit der Haut in Verbindung stehen.

Fig. 49.




Längsdurchschnitt des Zeigefingers und seines Metacarpalgelenkes senkrecht auf die Volarfläche. V. ½. *III* Dritte Phalanx. *II* Zweite Phalanx. *I* Erste Phalanx. *1* Capitulum oss. metacarpi II. *2* Os carpale II.

Fig. 50.

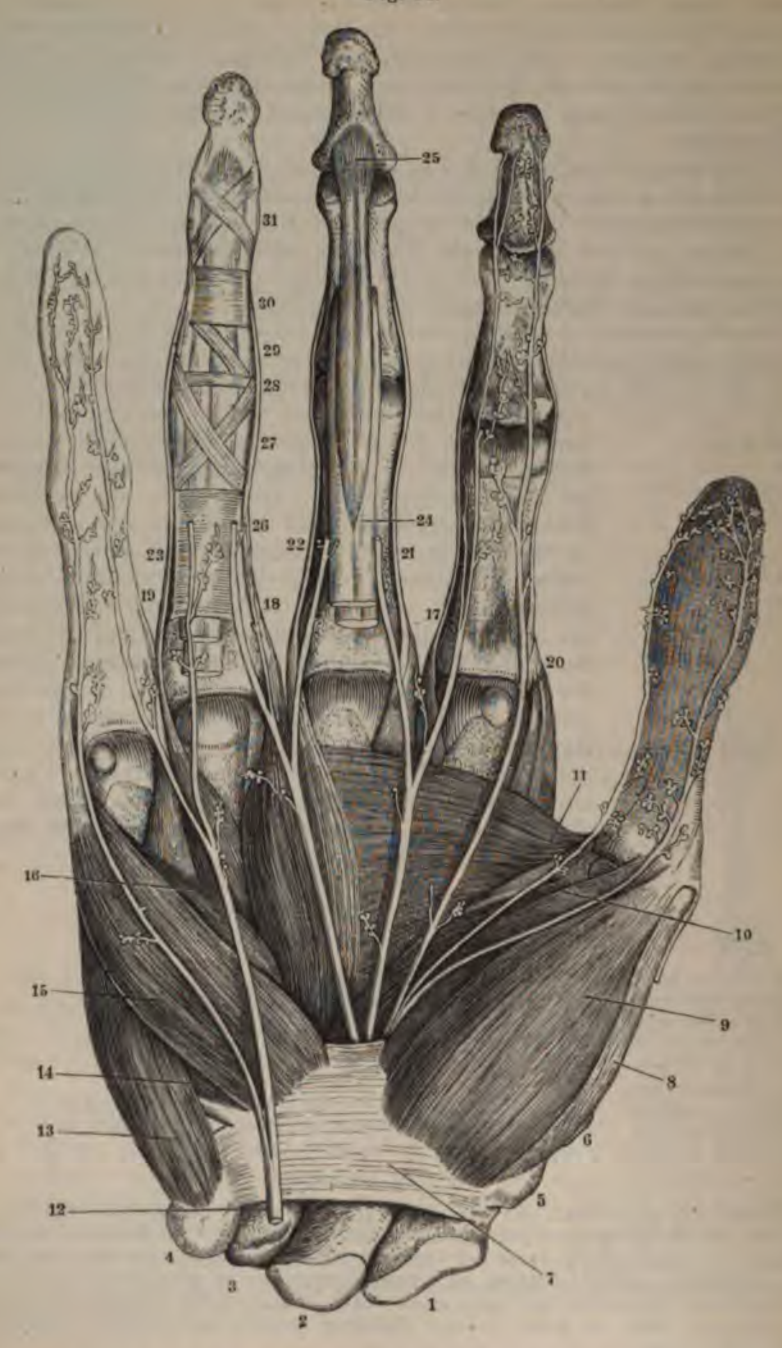



Längsschnitt der beiden letzten Glieder des Zeigefingers. N. Gr. *1* Drittes Fingergelenk. *2* Sehne des M. flexor digitorum profundus (s. Myol.)

*Erstes Fingergelenk des 2ten bis 5ten Fingers.* Die Köpfchen der Oss. metacarpi I (Fig. 49. Nr. *1*) repräsentiren annähernd Halbkugeln von 9 mm Radius, von denen je ein radiales und ulnares Stück durch der Längsaxe des Metacarpusknochens ungefähr parallele Schnitte abgetragen sind: ihr Umfang ist beträchtlich grösser in dorsal-volarer als in radial-ulnarer Richtung. Die Basis der zugehörigen ersten Phalangen ist concav: nach grösserem Radius gebogen, aber in dorsal-volarer Richtung weniger ausgedehnt. Obgleich die

1) Mittelphalanx. — 2) Fingercarpalgelenk. — 3) Erstes Fingergelenk. — 4) Zweites Fingergelenk. — 5) Ginglymo-Arthrodie (S. 21). — 6) s. *lateralia* s. *accessoria*. — 7) s. *trochleare*. — 8) *Ligg. cutanea* s. *lateralia longa*. — 9) *Ligg. lateralia subtensa* s. *unguicularia* s. *unguium*. Nagelbänder. — 10) *Ligg. unguicularia*.

Fig. 51.




Muskeln und Nerven (s. dieselben) der Volarseite der rechten Hand, theilweise schematisch. N. Gr. *1* Os carpi radiale. *2* Os carpi intermedium. *3* Os carpi ulnare. *4* Os pisiforme. Unterhalb des Zeigefingers und des kleinen Fingers je ein Sesambein; zwei andere am ersten Gelenk des Daumens: in der Furche (*10*) zwischen den Muskeln

Configuration also im Allgemeinen einer Arthrodie entsprechen würde, deren Drehungsmittelpunkt im Capitulum sich befindet, so ist doch Adduction und Abduction (Spreizung) der Finger nur in der Strecklage und auch in dieser keine Drehung um die Längsaxe (Rotation) möglich. In der Beugung dagegen fällt die Adduction und Abduction weg. Diese Beschränkungen werden durch den Verlauf der Ligg. collateralia verursacht: dieselben entspringen etwas dorsalwärts in den beiden seitlichen Gruben ihres Metacarpusköpfchens, inseriren sich aber volarwärts absteigend an die erste Phalanx. Sie sind daher in gestreckter Stellung der Finger erschlafft, gestatten auch gewöhnlich eine geringe Dorsalflexion, werden während der Flexion, wobei sie über die seitlichen Ränder der gewölbten Metacarpusköpfchen zu gleiten haben, allmälig gespannt und hindern dann die Seitenbewegungen. — Das *erste Fingergelenk des Daumens* verhält sich wie das zweite an den übrigen Fingern.

*Zweites und drittes Fingergelenk* (Fig. 49. S. 111. — Fig. 50. Nr. *1*). Alle diese Gelenke sind Ginglymi: auf den convexen Cylinderrollen des Köpfchens schleift die concave Gelenkfläche der Basis der Phalange. Letztere gekrümmte Fläche ist in dorsal-volarer Richtung weniger ausgedehnt als die Rolle. Nur Beugung und Streckung sind möglich.

## Ossa sesamoidea manus, Sesambeine der Hand.

An der Volarfläche einiger Fingergelenke sind kleine plattrunde Sesambeine (Fig. 51) von der Grösse einer Linse oder halben Erbse vorhanden, und theils mit den Gelenkbändern, namentlich dem Lig. transversum volare, theils mit den über diese hinlaufenden Sehnen verwebt. Zwei grössere durch das betreffende Lig. transversum volare verbundene finden sich am ersten Gelenk des Daumens; und eines am zweiten; ein viertes und fünftes am ersten Gelenk des Zeigefingers und des Ohrfingers, oder es finden sich anstatt ihrer Sesamfaserknorpel.[1]) Das radiale Sesambein des ersten Daumengelenkes ist gewöhnlich in querer Richtung verlängert (7—8 mm[2]), das dorsalwärts abgeplattete ulnare Sesambein hat nur 4—5 mm Durchmesser.

# Knochen der unteren Extremitäten, Ossa extremitatum inferiorum.

## A. Hüfte.

### Os coxae, Hüftbein,

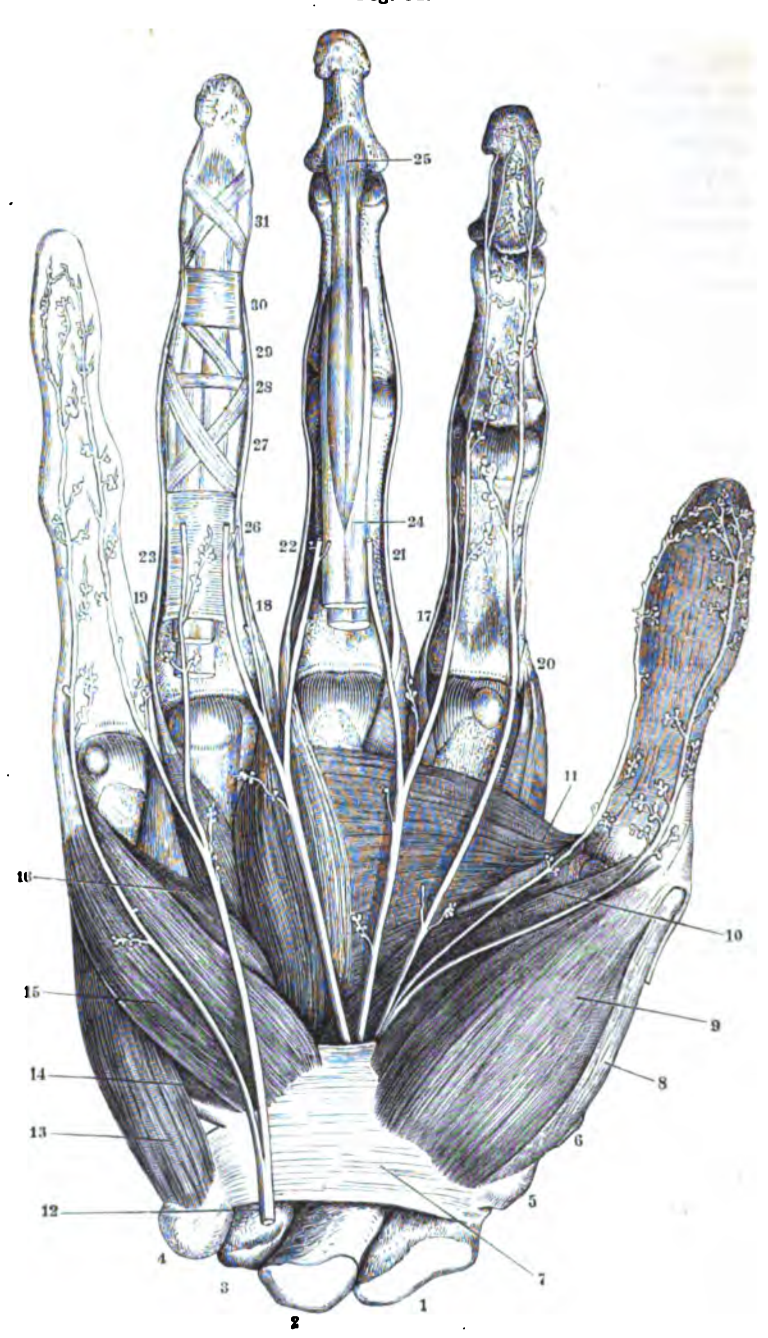
Seitenbeckenknochen[3]), ist ein ansehnlicher, grösstentheils platter Knochen, welcher zur Seite des Kreuztheiles der Wirbelsäule liegt, mit demselben und dem Hüftbein der anderen Seite gemeinschaftlich das Becken bildet, und den Schultergürtelknochen der oberen Extremität analog ist.

Jedes Hüftbein zerfällt in ein oberes Stück, das *Darmbein* (oder Hüftbein im engeren Sinne), *Os ilium*; ein unteres Stück, *Sitzbein, Os ischii,* und ein vorderes Stück, *Schambein, Os pubis.* Der gemeinschaftliche Vereinigungspunkt dieser drei Theile (Fig. 52 A. S. 114) ist die *Pfanne, Acetabulum,* eine weite runde tiefe Grube an der äusseren Seite des Hüftknochens. Diese wird von einem erhabenen Rande, *Supercilium acetabuli,* begrenzt, welcher aber nach vorn und unten durch einen weiten Ausschnitt, *Incisura acetabuli,* unterbrochen wird. In der Tiefe des Acetabulum liegt eine rauhe tiefere Grube, *Fossa acetabuli*[4]), welche nach vorn und unten gegen die Incisura hin sich erstreckt; der vordere, obere und hintere Umfang der Pfanne wird dagegen

---

1) Wegen des Zusammenhanges der betreffenden Ligg. transversa volaria mit solchen Sesamfaserknorpeln werden erstere irrthümlich mitunter als im Allgemeinen faserknorplig bezeichnet. — 2) Gillette, Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1872. S. 506. — 3) *Os innominatum s. pelvis laterale.* — 4) s. *Recessus acetabuli.*

Fig. 51.




**Muskeln und Nerven (s. dieselben) der Volarseite der rechten Hand, theilweise schematisch. N. Gr.** *1* **Os carp. radiale.** *2* **Os carpi intermedium.** *3* **Os carpi ulnare.** *4* **Os pisiforme. Unterhalb des Zeigefingers und des kleinen Fingers je ein Sesambein; zwei andere am ersten Gelenk des Daumens: in der Furche (*10*) zwischen den Muskeln.**

Configuration also im Allgemeinen einer Arthrodie entsprechen würde, deren Drehungsmittelpunkt im Capitulum sich befindet, so ist doch Adduction und Abduction (Spreizung) der Finger nur in der Strecklage und auch in dieser keine Drehung um die Längsaxe (Rotation) möglich. In der Beugung dagegen fällt die Adduction und Abduction weg. Diese Beschränkungen werden durch den Verlauf der Ligg. collateralia verursacht: dieselben entspringen etwas dorsalwärts in den beiden seitlichen Gruben ihres Metacarpusköpfchens, inseriren sich aber volarwärts absteigend an die erste Phalanx. Sie sind daher in gestreckter Stellung der Finger erschlafft, gestatten auch gewöhnlich eine geringe Dorsalflexion, werden während der Flexion, wobei sie über die seitlichen Ränder der gewölbten Metacarpusköpfchen zu gleiten haben, allmälig gespannt und hindern dann die Seitenbewegungen. — Das *erste Fingergelenk des Daumens* verhält sich wie das zweite an den übrigen Fingern.

*Zweites und drittes Fingergelenk* (Fig. 49. S. 111. — Fig. 50. Nr. *1*). Alle diese Gelenke sind Ginglymi: auf den convexen Cylinderrollen des Köpfchens schleift die concave Gelenkfläche der Basis der Phalange. Letztere gekrümmte Fläche ist in dorsal-volarer Richtung weniger ausgedehnt als die Rolle. Nur Beugung und Streckung sind möglich.

## Ossa sesamoidea manus, Sesambeine der Hand.

An der Volarfläche einiger Fingergelenke sind kleine plattrunde Sesambeine (Fig. 51) von der Grösse einer Linse oder halben Erbse vorhanden, und theils mit den Gelenkbändern, namentlich dem Lig. transversum volare, theils mit den über diese hinlaufenden Sehnen verwebt. Zwei grössere durch das betreffende Lig. transversum volare verbundene finden sich am ersten Gelenk des Daumens; und eines am zweiten; ein viertes und fünftes am ersten Gelenk des Zeigefingers und des Ohrfingers, oder es finden sich anstatt ihrer Sesamfaserknorpel.[1]) Das radiale Sesambein des ersten Daumengelenkes ist gewöhnlich in querer Richtung verlängert (7—8 mm [2]), das dorsalwärts abgeplattete ulnare Sesambein hat nur 4—5 mm Durchmesser.

# Knochen der unteren Extremitäten, Ossa extremitatum inferiorum.

## A. Hüfte.

### Os coxae, Hüftbein,

Seitenbeckenknochen[3]), ist ein ansehnlicher, grösstentheils platter Knochen, welcher zur Seite des Kreuztheiles der Wirbelsäule liegt, mit demselben und dem Hüftbein der anderen Seite gemeinschaftlich das Becken bildet, und den Schultergürtelknochen der oberen Extremität analog ist.

Jedes Hüftbein zerfällt in ein oberes Stück, das *Darmbein* (oder Hüftbein im engeren Sinne), *Os ilium*; ein unteres Stück, *Sitzbein, Os ischii,* und ein vorderes Stück, *Schambein, Os pubis.* Der gemeinschaftliche Vereinigungspunkt dieser drei Theile (Fig. 52 A. S. 114) ist die *Pfanne, Acetabulum,* eine weite runde tiefe Grube an der äusseren Seite des Hüftknochens. Diese wird von einem erhabenen Rande, *Supercilium acetabuli,* begrenzt, welcher aber nach vorn und unten durch einen weiten Ausschnitt, *Incisura acetabuli,* unterbrochen wird. In der Tiefe des Acetabulum liegt eine rauhe tiefere Grube, *Fossa acetabuli*[4]), welche nach vorn und unten gegen die Incisura hin sich erstreckt; der vordere, obere und hintere Umfang der Pfanne wird dagegen

1) Wegen des Zusammenhanges der betreffenden Ligg. transversa volaria mit solchen Sesamfaserknorpeln werden erstere irrthümlich mitunter als im Allgemeinen faserknorplig bezeichnet. — 2) Gillette, Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1872. S. 506. — 3) *Os innominatum* s. *pelvis laterale.* — 4) s. *Recessus acetabuli.*

von einer hufeisenförmig gekrümmten, glatten, überknorpelten Fläche eingenommen, *Superficies lunata* genannt, deren Enden als Cornua, Cornu posterius [1]) und Cornu anterius [2]), bezeichnet werden. Der *Boden* des Acetabulum

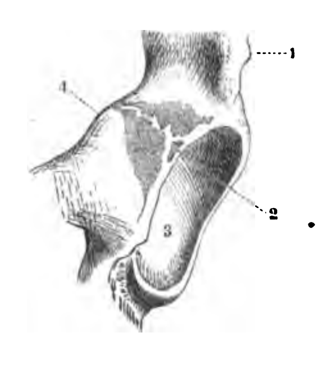
Fig. 52

A.




Linkes Os coxae von unten und der lateralen Seite her gesehen. Die Grenzen der drei ursprünglichen Knochen sind durch Linien angedeutet, die vom Centrum der Pfanne ausgehen. V. 1/5. *1* Crista oss. ilium. *2* Spina posterior superior. *3* Spina posterior inferior. *4* Ramus superior oss. ischii. *5* Ramus inferior oss. ischii. *6* Foramen obturatorium. *7* Ramus inferior oss. pubis. *8* Ramus superior oss. pubis. *9* Spina anterior inferior oss. ilium. *10* Spina anterior superior oss ilium.

B.




Linkes Hüftbein eines 13jährigen Mädchens von vorn und etwas von unten gesehen. V. 1/2. *1* Spina anterior inferior oss. ilium. *2* Spitze des Os acetabuli (S. 117), von welchem ein gezackter weisser Knorpelstreif zum Tuberculum iliopectineum verläuft. Dieser Knorpel entspricht der Grenze zwischen Os ilium und Os pubis und ist wie das Os acetabuli selbst durch einen schräg vorwärts abfallenden (schattirten) Schnitt tangirt. *3* Acetabulum. *4* Tuberculum iliopectineum.

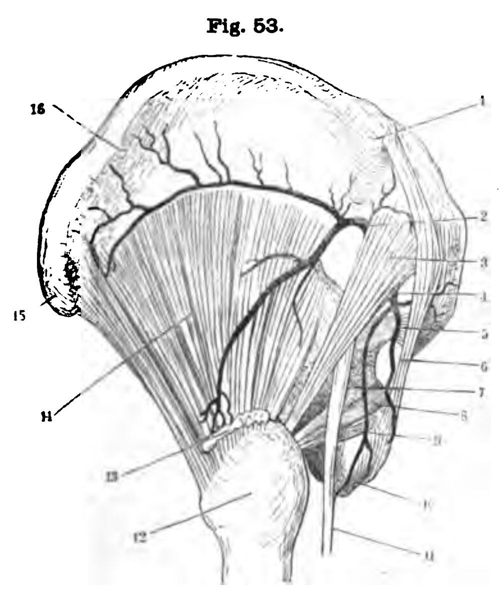
ist in der Fossa acetabuli ziemlich dünn, an der Superficies lunata dicker: an der inneren Seite des Hüftbeines bildet dieser Boden eine etwas schräg herabsteigende ebene Fläche. Vor dem Acetabulum, aber tiefer, liegt ein grosses Loch, Foramen obturatorium.

*Os ilium, Darmbein.* Der untere dickere Theil oder *Corpus* desselben bildet ungefähr die obere Hälfte der Pfanne; der obere grössere Theil, die Darmbeinschaufel [3]), ist platt, an seinen Rändern dicker, in der Mitte dünner, schräg nach aussen gerichtet, und macht überhaupt den grössten und erhabensten, weit nach hinten sich erstreckenden Theil des ganzen Hüftbeines aus. Seine äussere Fläche ist ziemlich glatt, vorn leicht convex, hinten wenig vertieft, und in der Mitte mit einer bogenförmigen, nach oben convexen, schwachen Linie, *Linea arcuata externa* [4]) (Fig. 53. s. Nr. *14*), versehen. An der inneren Fläche unterscheidet man drei Abtheilungen: die vordere obere grössere ist glatt und concav, *Fossa iliaca* genannt: die untere kleinste ebene bildet den oberen Theil des Bodens der Pfanne, und wird von der oberen durch eine gebogene, schräg von hinten nach vorn herabsteigende Linie, *Linea arcuata interna* [5]), abgegrenzt: die hintere Abtheilung ist uneben, enthält nach vorn eine länglich gekrümmte, vorn convexe Fläche, ungefähr von der Gestalt eines Ohres, oder eines umgekehrten S: *Superficies auricularis*

1) s. *majus.* — 2) s. *minus.* — 3) Darmbeinflügel. *Ala oss. ilium* s. *Processus abdominalis.* — 4) s. *externa superior* s. *semicircularis* s. *glutea anterior* s. *inferior.* — 5) s. *Crista ileo-pectinea.*

*ossis ilium* [1]) genannt, und der Superficies auricularis ossis sacri ganz ähnlich: der Theil der inneren Fläche hinter der Superficies auricularis ist sehr rauh, und wird *Tuberositas* ossis ilium genannt. — Ränder: der obere Rand oder *Hüftbeinkamm,* oder Darmbeinkamm, *Crista ossis ilium* (Fig. 52 A. Nr. *1*), ist der längste und breiteste, convex; an seinem vorderen Theile nach aussen, an seinem hinteren Theile nach innen gebogen; man unterscheidet an ihm die äussere und innere Lippe und die Mittellinie, *Labium externum* (Fig. 53 A. Nr. *16*) et *internum* und *Linea intermedia* cristae oss. ilium. Nach vorn endigt er mit dem stumpfen, rauhen, vorderen oberen Hüft- oder Darmbeinstachel, *Spina anterior superior* ossis ilium (Fig. 52 A. Nr. *10*. Fig. 53. Nr. *15*): hier fängt der dünnere herabsteigende vordere Rand an, welcher flach ausgeschweift ist, daher *Incisura semilunaris minor* [2]) genannt wird, und oberhalb der Pfanne mit der plattgedrückten *Spina anterior inferior* (Fig. 52. Nr. *9*. — Fig. 54 *i*. S. 118) endigt. Unterhalb dieser Spina geht das Os ilium in den Körper des Schambeines mittelst eines ebenfalls ausgeschweiften Randes über: *Incisura semilunaris major* [3]). Das hintere Ende der Crista ist die *Spina posterior superior* (Fig. 52 A. Nr. 2. — Fig. 53. Nr. *1*); unterhalb

**Fig. 53.**




Linkes Hüftbein von der lateralen Seite gesehen (mit Muskeln und Arterien, s. letztere). V. 1/3. *1* Spina posterior superior oss. ilium. *5* Lig. sacrospinosum. *6* Lig. sacrotuberosum. *10* Tuber ischii. *12* Trochanter major. *14* M. gluteus minimus, dessen oberer Rand den Verlauf der Linea arcuata externa bezeichnet. *15* Spina anterior superior oss. ilium. *16* Labium externum der Crista oss. ilium.

dieser steigt der concave, nur 27 mm lange, hintere Rand herab, und endigt mit der *Spina posterior inferior* (Fig. 52 A. Nr. *3*), welche zugleich das hintere Ende der Superficies auricularis bezeichnet. Der untere horizontale Rand geht in den hinteren Rand des Sitzbeines über, und bildet den grössten Theil eines tiefen Ausschnittes, der Incisura ischiadica superior.

*Os ischii, Sitzbein.* Sein oberer dicker dreiseitiger Theil, *Corpus,* bildet das hintere untere Stück der Pfanne; am hinteren Rande desselben steht der platte, etwas nach innen gerichtete Sitzbeinstachel, *Spina ischii,* hervor. Von hier an geht der ziemlich dicke obere Ast des Sitzbeines, *Ramus superior ossis ischii* s. R. descendens (Fig. 52 A. Nr. *4*), abwärts, bildet mit seinem vorderen Rande den hinteren Umfang des Foramen obturatorium, und endigt unterwärts mit dem dicken rauhen Sitzknorren, *Tuber ischii* (Fig. 53. Nr. *10*). Zwei Ausschnitte zeigen sich am hinteren Rande des vereinigten Darm- und Sitzbeines; der obere grössere sehr tiefe, *Incisura ischiadica major* [4]), liegt zwischen der Spina posterior inferior ossis ilium und der Spina ischii; der untere kleinere und flachere, *Incisura ischiadica minor* [5]) (Fig. 54 *mi*. S. 118),

[1]) s. *Facies auricularis.* — [2]) s. *iliaca minor.* — [3]) s. *iliaca major* s. *Sulcus iliacus.* — [4]) s. *superior* s. *iliaca major.* — [5]) s. *inferior.*

am hinteren Rande des Ramus superior oss. ischii, zwischen Spina und Tuber ischii ist überknorpelt. Vom Tuber an geht der dünnere untere Sitzbeinast. *Ramus inferior oss. ischii* s. R. adscendens (Fig. 52 A. Nr. 5. S. 114), schräg aufwärts und vorwärts: seine äussere Fläche ist eben, die innere convex; der vordere Rand ist breit und abgerundet, der hintere scharf, und bildet mit dem vorderen Rande des Ramus inferior oss. pubis den hinteren und unteren Umfang des Foramen obturatorium.

*Os pubis*[1]), *Schambein.* Sein laterales hinteres dickeres Stück, *Corpus,* bildet den vorderen unteren Theil der Pfanne: auf der oberen vorderen Fläche desselben, unmittelbar vor der Pfanne, zeigt sich eine längliche Rauhigkeit. *Tuberculum iliopectineum*[2]). Von hier an läuft der obere Schambeinast, *Ramus superior ossis pubis* s. R. horizontalis (Fig. 52 A. Nr. 8) medianwärts und nach vorn und bei richtiger Stellung des Beckens (Fig. 52 A) stark abwärts. Dieser ist anfänglich dicker, in seiner Mitte aber dünner, und überhaupt dreiseitig: die hintere Fläche flach, die obere dreieckig und etwas convex, die untere concav: der untere Winkel bildet den oberen Umfang des Foramen obturatorium: der vordere abgerundete Winkel läuft nahe dem medialen Ende des oberen Astes in den kleinen rundlichen Schambeinhöcker, *Tuberculum pubis*[3]), aus: der obere Rand dieses Astes aber bildet den scharfen Schambeinkamm, *Crista pubis* s. Pecten pubis, welcher hinten mit der Linea arcuata interna[4]) ossis ilium zusammenfliesst; vorn hinter dem Tuberculum pubis endigt, und im frischen Zustande durch einen platten sehnigen Streifen, *Ligamentum cristae pubis*[5]), noch erhöht wird. Das vordere mediale Ende des Ramus superior wird breiter und platter; seine vordere Fläche ist schwach concav, die hintere convex: medianwärts endigt er mit einer schräg nach vorn gewendeten länglichen Verbindungsfläche, *Superficies symphyseos pubis,* welche schwach convex. und oberwärts breiter als unten ist. Hier geht der Ramus superior in den dünneren kürzeren unteren Ast, *Ramus inferior ossis pubis* s. R. descendens (Fig. 52 A. Nr. 7), über, welcher ganz wie der Ramus inferior ossis ischii geformt ist; demselben entgegen nach unten und hinten sich wendet, und mit ihm in einer schwachen rauhen, beim Manne stärker entwickelten Linie[6]) zusammenfliesst: er bildet den vorderen und unteren Umfang des Foramen obturatorium.

Das vom Os ischii und Os pubis gebildete Hüftbeinloch (Fig. 52 A. Nr. 6). *Foramen obturatorium*[7]), ist das grösste (bis 6 cm lange) Loch am Skelet. unten enger, oben weiter, und vielmehr dreieckig als oval; sein Umfang ist grösstentheils scharf, und nur am oberen lateralen Winkel, unter dem Tuberculum iliopectineum, mit einer breiten abgerundeten Furche, *Incisura obturatoria*[8]), versehen, welche von hinten, nämlich von der inneren Fläche des Hüftbeines her, nach vorn und medianwärts gerichtet ist. Es wird von dem an seinen Umfang gehefteten, dünnen, membranähnlichen Verstopfungsbande, *Membrana obturatoria*[9]), verschlossen, mit Ausnahme des lateralen oberen Winkels, woselbst eine grössere Lücke[10]) und jene Furche offen bleibt. Ein unregelmässiger fibröser Streifen[11]) begrenzt jene Lücke. — Die Membran selbst ist längs des medialen Randes des Foramen obturatorium am vorderen. sonst aber am hinteren, der Beckenhöhle näheren Saume seines Randes angeheftet.

1) s. *pectinis.* Schoossbein. — 2) s. *iliopubicum* s. *Spina* s. *Eminentia iliopectinea* s. *iliopubica.* — 3) s. *pubicum* — 4) sog. *Crista obturatoria* s. *Spina oss. pubis.* — 5) s. *pubicum Cooperi.* — 6) *Crista penis* s. *clitoridis* (Variet.) — 7) s. *obturatum* s. *ovale* s. *ischiopubicum.* — 8) s. *Sulcus obturatorius.* — 9) s. *Ligamentum obturatorium.* — 10) *Annulus* s. *Canalis obturatorius.* — 11) *Crus tendineum* des *Annulus obturatorius.*

**Entwicklungsgeschichte des Hüftbeines.** Beim Neugeborenen sind die drei das Os coxae zusammensetzenden Knochen getrennt (wie in Fig. 52 A. S. 114), indem vom Boden des Acetabulum dreistrahlig eine Trennungslinie ausgeht, und die Verschmelzung durch Verknöcherung erfolgt in der Pfanne erst zur Pubertätszeit. Die Corpora aller drei Knochen betheiligen sich an der Zusammensetzung des Acetabulum: das Os ilium bildet den oberen lateralen, das Os pubis den kleinsten oberen medialen, das Os ischii den grössten unteren lateralen Theil. Der obere Theil der Fossa acetabuli gehört dem Darmbein, der untere grösstentheils dem Sitzbein, nur der vordere Rand dem Schambein an. Indessen findet sich an diesem Rande ausserdem eine Stelle an der Grenze zwischen Darm- und Schambein, wo ein vierter beim Erwachsenen nicht mehr kenntlicher Knochen an der Bildung des Beckengürtels, und speciell der Hüftgelenkspfanne sich betheiligt. Dies ist das *Os acetabuli*, der *Pfannenknochen* (W. Krause [1]). Derselbe hat unter den Säugethieren eine ganz allgemeine Verbreitung; beim Menschen erscheint das Os acetabuli s. Epiphysis ilei anterior. zweiter accessorischer Ossificationspunkt — als ein länglich-prismatischer, an der (Fig. 52 B. Nr. 2. S. 114) angegebenen Stelle gelegener Knochenkern des Pfannenrandes gegen das zwölfte Lebensjahr und verschmilzt bis zum achtzehnten Jahre mit den benachbarten Knochen — zuerst wahrscheinlich mit dem Sitzbein. Seine Dimensionen betragen beispielsweise bei einem 13jährigen Mädchen 25 mm Länge, 13 mm Breite, 2—7 mm Dicke.

## Verbindungen der Hüftbeine.

Die Ossa coxarum vereinigen sich mit den Seitenrändern des Kreuzbeines durch eine Amphiarthrose, *Articulatio sacro-iliaca* [2]), das Iliosacralgelenk. Die Superficies auriculares beider Knochen sind unregelmässig gekrümmt, aber glatt und mit einer dünnen Knorpelschicht überzogen. Ihre Ränder sind durch eine grosse Anzahl von Bändern in Verbindung: 1) *Ligamenta sacro-iliaca anteriora* [3]), eine dünne Schicht kurzer, platter, quer und schräg laufender Bänder (Fig. 55. Nr. *6*. S. 119), welche von der oberen und vorderen Fläche des Kreuzbeines zur inneren Fläche des Darmbeines gehen. 2) *Ligamenta sacro-iliaca interossea* [4]), äusserst zahlreiche kurze, quere und schräge Ligamente (Fig. 55. Nr. *3*), welche die unregelmässige Vertiefung zwischen der hinteren Fläche des Kreuzbeines und der Tuberositas ossis ilium, hinter der Amphiarthrose, gänzlich ausfüllen. 3) *Ligamenta sacro-iliaca posteriora longum* et *breve* [5]): beide liegen ebenfalls hinter dem Iliosacralgelenk (Fig. 55. Nr. 2), sind länger und stärker: das erstere längere entspringt von der Spina posterior superior, das letztere kürzere von der Spina posterior inferior des Darmbeines, und wird vom ersteren zum Theil bedeckt; beide befestigen sich an dem dritten und vierten Proc. transversus spurius des Kreuzbeines. 4) Oberhalb des Gelenkes liegt das doppelte *Ligamentum iliolumbale* [6]); es entspringt vom Proc. transversus des fünften Lendenwirbels, und setzt sich mit seiner oberen Schicht an den hinteren Theil der Crista ossis ilium; mit seiner unteren Schicht breitet es sich auf der oberen Fläche des Kreuzbeines und der inneren des Darmbeines aus.

Der untere Theil des Kreuzbeines und das Steissbein stehen mit dem Os ischii durch zwei starke platte dreieckige Bänder in Verbindung: 1) *Ligamentum sacrotuberosum* [7]), entspringt breit und dünn von der Spina posterior inferior oss. ilium, woselbst es [8]) mit dem Lig. sacro-iliacum posterius breve zusammenhängt, namentlich aber von dem Seitenrande des Kreuzbeines und den beiden ersten Steissbeinwirbeln; läuft schräg nach vorn, lateralwärts und nach unten: wird stärker und schmaler; und befestigt sich am Tuber

1) Medicinisches Centralblatt. 1876. S. 817. — 2) s. *Symphysis sacro-iliaca*. Kreuzdarmbeinfuge. — 3) s. *sacro-iliaca vaga anteriora* s. *superius*, *anterius* et *inferius* s. *Lig. sacro-iliacum anterius* s. *iliosacrale anticum*. — 4) s. *sacro-iliaca vaga posteriora* s. *accessoria vaga* s. *Lig. iliosacrale interosseum*. — 5) s. *pelvis postica* s. *iliosacra postica* s. *Lig. sacro-iliacum obliquum* s. *posticum* s. *iliosacrale posticum*. — 6) s. *Ligg. pelvis anteriora superius* et *inferius*. — 7) s. *tuberososacrum* s. *sacro-ischiadicum majus*. — 8) *Lig. sacrospinosum* s. *iliosacrum longum*.

Endes der Gelenkfläche des dritten Sacralwirbels gegen die Gelenkfläche des Os ilium hervorgebracht. — Uebrigens zeigen beide Gelenkoberflächen der Articulatio sacro-iliaca mancherlei Varietäten, an die jedoch bis jetzt kein weiteres Interesse sich knüpfen lässt. Pathologische und Altersveränderungen sind häufig.

## Das Becken, Pelvis.

Das Becken ist ein von den Ossa coxarum, dem Os sacrum und Os coccygis, dem fünften Lendenwirbel, und den vereinigenden Bändern und Faserknorpeln gebildeter hohler Körper, welcher in das grosse oder obere, und das kleine oder untere oder eigentliche Becken zerfällt.

Das *grosse Becken, Pelvis major* [1]), hat ungefähr die Gestalt einer länglichen, querliegenden, flachen Schale, und wird von den Ossa ilium, der oberen Fläche des Kreuzbeines (dem fünften Lendenwirbel, dessen Körper in den hinteren Umfang des grossen Beckens stark hervortritt), und den Ligg. iliolumbalia zusammengesetzt. Es bildet den unteren Theil der hinteren Wand und der Seitenwände der Bauchhöhle, ist nach vorn und oben weit offen, geht nach unten in das kleine Becken über, und ist beträchtlich breiter als dieses. In weiblichen Körpern ist es niedriger, flacher und breiter.

Das *kleine Becken, Pelvis minor* [2]), ist eine kurze, weite, nach hinten gebogene, oben und unten offene Höhle, deren hintere Wand höher als die Seitenwände und die sehr niedrige vordere Wand ist. Seine obere Oeffnung, der *Beckeneingang, Apertura pelvis superior,* durch welche es mit dem grossen Becken und der Bauchhöhle in Verbindung steht, wird begrenzt durch die *Linea terminalis* s. innominata, gebildet vom Promontorium, den abgerundeten Winkeln zwischen der oberen und vorderen Fläche des Kreuzbeines, den Lineae arcuatae internae ossium ilium, den Cristae pubis, und dem Lig. arcuatum superius oder oberen Rande der Symphysis pubis. Diese nach oben und vorn gerichtete Oeffnung hat in weiblichen Becken die Gestalt eines querliegenden Ovales mit einer schwachen, von dem vorspringenden Promontorium gebildeten Einbiegung am hinteren Umfange: in männlichen Becken zeigt sie eine mehr herzförmige Gestalt und ein stärker hervorragendes Promontorium (vergl. S. 122).

Der mittlere Theil des Beckens ist die *Beckenhöhle,* der mittlere Beckenraum, *Cavum pelvis* [3]). Die hintere längste Wand der Beckenhöhle ist concav, und wird von den vorderen Flächen des Kreuz- und Steissbeines und den Ursprüngen der Ligg. sacrotuberosa und sacrospinosa gebildet: — die Seitenwände von den Böden der Acetabula am mittleren Theile der Hüftbeine, den Rami superiores und inferiores der Sitzbeine, den hinteren Enden der Rami superiores oss. pubis, und den Ligg. obturatoria: — die vordere sehr niedrige Wand von den vorderen Theilen der Ossa pubis und von der Symphysis pubis. Zwischen der hinteren und Seitenwand bleiben auf jeder Seite zwei weite Oeffnungen: indem nämlich das Lig. sacrotuberosum hinter beiden Incisurae ischiadicae hinläuft, und das Lig. sacrospinosum zwischen beiden Incisuren quer ausgespannt ist, wird die Incisura ischiadica major zu einem rundlich viereckigen, und die Incisura ischiadica minor zu einem ungleich dreiseitigen oder halb ovalen Loche: *Foramen ischiadicum majus* et *minus* (Fig. 54. *ma, mi.* S. 118). Mehr nach vorn zeigen sich an den Seitenwänden die von den Ligg. obturatoria nicht ausgefüllten Lücken der Foramina obturatoria. — Die Beckenhöhle ist oval, aber von vorn nach hinten nur wenig länger als breit: oberwärts ist sie am geräumigsten; gegen den Ausgang hin verengert sie sich

[1]) s. *superior.* — [2]) s. *inferior.* — [3]) s. *Apertura pelvis media.*

(die sog. Beckenenge), und zwar mehr im männlichen, als im weiblichen Becken, indem in dem letzteren die Oss. ischii mehr senkrecht und weniger convergirend herabsteigen, und das Os sacrum breiter und gleichförmiger gebogen ist.

Die untere Beckenöffnung, der *Beckenausgang, Apertura pelvis inferior,* wird von der Spitze und den Seitenrändern des Steissbeines, den unteren Rändern der Ligg. sacrospinosa und sacrotuberosa, den Tubera und Rami inferiores der Ossa ischii, den Rami inferiores der Ossa pubis, und dem Lig. arcuatum inferius begrenzt. Hinten in der Mitte ragt das Steissbein in den Beckenausgang hinein; zwischen ihm und den Tubera ischii bilden die Ligg. sacrospinosa und sacrotuberosa auf jeder Seite einen weiten flachen Bogen: die Tubera ischii ragen weiter herab, als die übrigen Grenzen des Beckenausganges. Vorn bilden die Rami inferiores der Sitz- und Schambeine einen Winkel mit der Symphysis pubis, welcher durch das Lig. arcuatum inferius abgerundet wird: im männlichen Becken beträgt dieser Winkel, *Angulus ossium pubis,* im Durchschnitt 75°; im weiblichen aber 90° bis 100°, und hat wegen der kürzeren Sitzbeine, des weiteren Abstandes der Tubera ischii von einander, und der grösseren Länge des Lig. arcuatum inferius, mehr die Gestalt eines Bogens, *Arcus ossium pubis.* Der Beckenausgang ist überhaupt der engste Theil des Beckens, kann aber durch das Zurückweichen des Os coccygis nach hinten erweitert werden, wodurch er eine abgerundet viereckige Gestalt erhält. Er ist schräg nach unten und hinten gerichtet.

Die Durchmesser des inneren Umfanges und die Höhe des weiblichen Beckens sind von denen des männlichen bedeutend verschieden. Im Allgemeinen ist das erstere breiter, niedriger und geräumiger. Im Beckeneingange sind vier Durchmesser, der gerade (von hinten nach vorn), der quere, und die beiden schrägen, von besonderer Wichtigkeit. Der erstere, gerade Durchmesser, *Diameter anteroposterior* s. *Conjugata* s. Conjugata anatomica[1]) s. *vera,* s. superior, reicht vom Promontorium zum oberen Rande der Symphysis; der quere, *Diameter transversa,* wird zwischen den Lineae arcuatae internae ossium ilium gezogen; und die schrägen, *Diameter obliqua*[2]), vom Tuberculum iliopectineum der einen, zur Amphiarthrosis sacro-iliaca der anderen Seite: von diesen schrägen Durchmessern nennt man den von der rechten Amphiarthrosis sacroiliaca zum linken Tuberculum iliopectineum den ersten, den anderen den zweiten. In der Beckenhöhle kommen besonders in Betracht der gerade Durchmesser, Diameter anteroposterior, von der Vereinigung des zweiten und dritten Kreuzbeinwirbels bis zur Mitte der hinteren Fläche der Symphysis pubis: und der vordere Querdurchmesser zwischen den Böden der Acetabula. Ausserdem unterscheidet man die Normal-Conjugata, eine Linie, die in der Mitte der vorderen Fläche des dritten Kreuzbeinwirbels beginnt und am oberen Rande der Symphysis pubis endigt; sie liegt ebenfalls in der Medianebene. Im Beckenausgange bemerkt man zwei gerade Durchmesser von vorn nach hinten: der untere von der Spitze des Os coccygis zum unteren Rande des Lig. arcuatum inferius; der obere zwischen der Symphysis sacrococcygea und letztgenanntem Ligamente. Letztere Linie bezeichnet die mögliche Erweiterung des Beckenausganges durch Zurückweichen des Steissbeines: ist der

---

[1]) Ausser der Conjugata vera anatomica wird noch eine *Conjugata gynaecologica* unterschieden, welche vom Promontorium zu der ihm am nächsten gelegenen Stelle der hinteren Fläche der Symphysis pubis verläuft. Sie ist nicht mit der an der lebenden Frau direct zu messenden *Diagonal-Conjugata* (S. 123) zu verwechseln. — Ferner unterscheiden die Geburtshelfer: eine *Conjugata vera inferior* vom oberen Symphysenrand zu dem Punkte des ersten oder zweiten Kreuzbeinwirbels, welcher in der Beckeneingangsebene in der Medianebene gelegen ist; endlich die *Distantia ileopubica* und die *Distantia sacrocotyloidea* in der erstgenannten Ebene. — [2]) s. *Deventerii.*

erste Wirbel des Steissbeines mit dem Kreuzbein verschmolzen (S. 73), so ist die Erweiterung geringer; sie findet gar nicht statt, wenn zugleich alle Wirbel des Steissbeines fest mit einander verschmolzen sind. Der Querdurchmesser des Ausganges liegt zwischen den inneren Rändern der Tubera ischii, und wird durch die Ligg. falciformia, jedoch nur unbedeutend, verkürzt. — Die geraden Beckendurchmesser werden sämmtlich auch Conjugaten genannt. In praktischer Beziehung ist die Diagonal-Conjugata, Conjugata schlichtweg, am wichtigsten: sie beträgt beim Weibe ca. 13 cm (S. 123).

Diese allgemeine Gestaltung des Beckens ist mehreren Abweichungen unterworfen, die man als verschiedene Beckenformen bezeichnet. Nach der verschiedenen Configuration, welche der Eingang des kleinen Beckens in der Ansicht von oben darbietet, werden die mannigfaltigen, zum Theil der Racen-Anatomie angehörenden Varietäten mit verschiedenen Namen bezeichnet. Mit den Differenzen jenes Einganges gehen aber mehr oder weniger ausgesprochene Unterschiede im Verhalten der Seitenwände des Beckens Hand in Hand. Erstere sowohl als letztere Differenzen sind bei Männern und der kaukasischen Race weniger ausgeprägt, als bei Frauen und anderen Racen. Die oben geschilderten Verhältnisse beziehen sich auf die am häufigsten vorkommende eigentlich normale Beckenform[1]), welche einem bei Frauen mehr[2]), bei Männern weniger[3]) abgestumpften Kartenherz verglichen werden kann (vergl. a. weibl. Skelet). Als Unterart oder Uebergangs- resp. Grenzform derselben wird bei Frauen 1) das sog. nierenförmige[4]) Becken, mit quer-elliptischer Apertura superior, abgeflachter vorderer Wand, kurzen geraden und längeren queren Durchmessern, breitem Os sacrum und grossem Arcus pubis besonders aufgeführt. 2) Ebenfalls transversal-elliptisch, mit grösserem Querdurchmesser und kürzerer Conjugata sind die selten vorkommenden viereckigen oder breiten[5]) Becken, bei welchen die mehr abgeflachten Wände weniger bogenförmig, mehr unter abgerundeten Winkeln in einander übergehen, was namentlich in der oberen Apertur des kleinen Beckens sich ausspricht. 3) Das ebenfalls elliptische tiefe[6]) Becken, bei welchem aber die Conjugata der grössere Durchmesser ist; das Becken erscheint nämlich sagittal-elliptisch, von beiden Seiten her zusammengedrückt, hoch, mit schmalerem Kreuzbein, engem Arcus pubis, ungewöhnlich grosser Conjugata des Beckeneinganges, welche dem Querdurchmesser gleichkommt, oder denselben wie gesagt noch übertrifft. 4) Die runde[7]) Beckenform: das Becken hat die Gestalt eines sehr kurzen Ovales, in welchem die Länge der geraden und queren Durchmesser weniger von einander differirt, als bei den anderen Beckenformen. 5) Das enge Becken (Variet.). Die Dimensionen des Beckens sind aber nicht allein nach dem durch die Verschiedenheit der Beckenform bedingten Verhältnisse seiner Theile zu einander zahlreichen Varietäten unterworfen, sondern zeigen auch an sich, bei Vergleichung der Becken von derselben Form, manche kleinere, nicht immer von der grösseren oder kleineren Statur des ganzen Körpers abhängige Verschiedenheiten: und namentlich werden die Durchmesser des weiblichen kleinen Beckens durch wiederholte Geburten etwas grösser, wegen der Nachgiebigkeit der Band- und Faserknorpelverbindungen gegen allmälige anhaltende Ausdehnung. Von diesen Verhältnissen, und wenn nicht immer genau zwischen denselben Punkten und zwischen den inneren Rändern und Flächen der dickeren Knochentheile (im Lichten der Beckenhöhle) gemessen wurde, rühren die verschiedenen Angaben über Beckendurchmesser her. Die folgende Tabelle gibt die Durchschnittszahlen einer grossen Anzahl von Messungen an wohlgestalteten (herzförmigen — s. oben) Becken wohlgewachsener Körper norddeutscher Abstammung. In zartgebauten weiblichen Körpern von einer Länge unter oder bis zu 150 cm werden die Durchmesser des übrigens gut gestalteten Beckens meistens um 5 bis 9 mm kürzer gefunden, als die Tabelle sie angibt.

## Innere Dimensionen des Beckens in Millimetern.

| *Grosses Becken.* | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|
| Querdurchmesser zwischen den Labia interna der Cristae oss. ilium | 257 | 257 |
| „ „ „ Spinae anteriores superiores der Cristae oss. ilium . . . . . . . . . . . . . . | 244 | 244 |
| Distanz von der Crista oss. ilium zur Mitte der Linea arcuata interna | 102 | 88 |

1) Herzförmiges Becken. — 2) Rund-ovale Beckenform. Ovale Form. — 3) Ovale Beckenform. — 4) Quer-ovale oder erste Form von M. J. Weber. — 5) Vierseitige oder dritte Beckenform von M. J. Weber. Zweite Form von G. W. Stein jun. (Lehre der Geburtshülfe. Bd. I. 1825). — 6) Keilförmiges Becken oder vierte Form von M. J. Weber und G. W. Stein jun. — 7) Zweite Form von M. J. Weber. Dritte Form von G. W. Stein jun.

| | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|
| Distanz von der Spina anterior superior oss. ilium zur Mitte des oberen Randes der Symphysis pubis | 149 | 142 |
| „ „ „ Spina anterior superior zum Tuberculum iliopectineum | 81 | 81 |
| „ „ dem Tuberculum iliopectineum zur Mitte des oberen Randes der Symphysis pubis | 56 | 56 |
| „ „ „ Tuberculum pubis zur Mitte des oberen Randes der Symphysis pubis | 27 | 27 |
| *Kleines Becken. Eingang.* | | |
| Gerader Durchmesser vom Promontorium zum oberen Rande der Symphysis pubis | 108 | 116 |
| Querdurchmesser zwischen den Lineae arcuatae internae oss. ilium | 128 | 135 |
| Schräger Durchmesser zwischen Tuberculum iliopectineum und der Amphiarthrosis sacro-iliaca der anderen Seite | 122 | 126 |
| Umfang des Beckeneinganges | 406 | 447 |
| *Beckenhöhle.* | | |
| Gerader Durchmesser von der Vereinigung des 2ten und 3ten Kreuzbeinwirbels zur Mitte der hinteren Fläche der Symphysis pubis | 108 | 122 |
| Querdurchmesser, vorderer, zwischen den Böden der Acetabula | 108 | 115 |
| „ hinterer, zwischen den hinteren Rändern der Ossa ischii | 122 | 135 |
| „ zwischen den Spinae ischii | 81 | 99 |
| Schräger Durchmesser von der Mitte des Ligamentum obturatorium zur Mitte der Incisura ischiadica major der anderen Seite | 122 | 122 |
| Umfang | 365 | 420 |
| *Beckenausgang.* | | |
| Gerader Durchmesser, unterer, von der Spitze des Steissbeines zum Lig. arcuatum inferius | 74 | 90 |
| „ „ oberer, von der Synchondrosis sacrococcygea zum Lig. arcuatum inferius (sehr veränderlich zwischen 102 und 122 mm) | 95 | 116 |
| Querdurchmesser zwischen den Tubera ischii | 81 | 108 |
| Schräger Durchmesser zwischen der Vereinigung des Ramus inferior oss. ischii mit dem Ramus inferior oss. pubis, und der Mitte des Lig. sacrotuberosum der anderen Seite | 81 | 108 |
| Umfang | 284 | 325 |
| „ bei zurückgedrängtem Steissbein | 325 | 365 |
| Distanz vom Ligamentum arcuatum inferius zum Promontorium (sog. Diagonalconjugata) | 122 | 129 |
| „ „ Ligamentum arcuatum inferius zur Articulatio sacroiliaca | — | 122 |
| „ „ Ligamentum arcuatum inferius zur Mitte der Linea arcuata interna | — | 108 |
| Höhe der hinteren Wand, Sehne der Krümmung zwischen Promontorium und Spitze des Steissbeines | 142 | 129 |
| „ „ Seitenwand, von der Linea arcuata interna zum Tuber ischii | 108 | 95 |
| „ „ Symphysis pubis | 54 | 45 |
| Länge des Kreuzbeines nach der Biegung seiner vorderen Fläche | 135 | 117 |
| Breite des Kreuzbeines oben | 108 | 108 |
| Länge des Os coccygis | 32 | 27 |

Fürst[1]) glaubte, die oben mitgetheilten Zahlen wären am skeletirten Becken gewonnen. Ein Grund für diese Vermuthung ist nicht angegeben. Hingegen war (Zweite Aufl. Bd. I. S. 325) ausdrücklich gesagt worden, die Messungen seien an wohlgestalteten Körpern (nicht

[1]) Die Maass- und Neigungsverhältnisse des Beckens. 1875. S. 7.

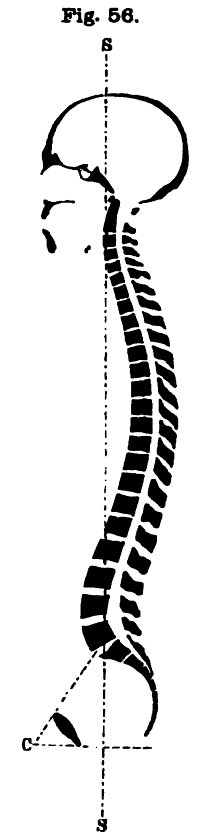
etwa Skeletten) angestellt. — Fürst selbst hat 22 weibliche und 10 männliche Becken an Abbildungen gefrorener Präparate gemessen, welche Methode ihrerseits erhebliche Fehlerquellen (schiefe Durchsägung, verschiedene Racen, Krümmung der Wirbelsäule etc.) in sich schliesst, und im Durchschnitt folgende Resultate erhalten:

| Nr. | Beckendurchmesser in Millimetern. | Maximum | | Minimum | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Geschlecht. | M. | W. | M. | W. | M. | W. | Diff. |
| 1 | Vom Promontorium zum oberen Rande der Symphyse | 157 | 170 | 100 | 97 | 115 | 117 | + 2 |
| 2 | Vom Promontorium zu dem diesem am nächsten gelegenen Punkte der Symphyse | 141 | 119 | 94 | 90 | 107 | 106 | — 1 |
| 3 | Vom Promontorium zum unteren Rande der Symphyse | 151 | 147 | 121 | 115 | 131 | 129 | — 2 |
| 4 | Vom Promontorium zur Mitte des dritten Sacralwirbels | 77 | 77 | 64 | 61 | 72 | 68 | — 4 |
| 5 | Vom Promontorium zur Synchondrosis sacrococcygea | 128 | 118 | 76 | 94 | 104 | 103 | — 1 |
| 6 | Vom Promontorium zur Steissbeinspitze | 135 | 145 | 103 | 96 | 118 | 117 | — 1 |
| 7 | Vom Promontorium zum Processus spinosus des letzten Lendenwirbels | 91 | 81 | 69 | 47 | 80 | 60 | — 20 |
| 8 | Verticale vom Promontorium zur Linie Nr. 13 | 24 | 25 | 19 | 8 | 21 | 15 | — 6 |
| 9 | Senkrechte Höhe des Promontorium über dem unteren Rande der Symphyse | 143 | 139 | 117 | 113 | 126 | 134 | + 8 |
| 10 | Vom oberen zum unteren Rande der Symphyse | 60 | 56 | 49 | 42 | 55 | 50 | — 5 |
| 11 | Vom oberen Rande der Symphyse zum oberen Rande des dritten Sacralwirbels | 147 | 158 | 126 | 117 | 136 | 135 | — 1 |
| 12 | Vom oberen Rande der Symphyse zur Mitte des dritten Sacralwirbels | 155 | 159 | 126 | 124 | 139 | 137 | — 2 |
| 13 | Vom oberen Rande der Symphyse zum Processus spinosus des letzten Lendenwirbels | 201 | 200 | 174 | 155 | 187 | 169 | — 18 |
| 14 | Vom oberen Rande der Symphyse zum Punkte der letzteren, welcher dem Promontorium am nächsten liegt | 23 | 26 | 9 | 12 | 16 | 14 | — 2 |
| 15 | Vom unteren Rande der Symphyse zur Synchondrosis sacrococcygea | 133 | 122 | 91 | 94 | 108 | 109 | + 1 |
| 16 | Vom unteren Rande der Symphyse zur Steissbeinspitze | 112 | 109 | 72 | 72 | 90 | 91 | + 1 |
| 17 | Senkrechte Höhe der Steissbeinspitze über dem unteren Rande der Symphyse | 50 | 55 | 1 | − 1 | 15 | 24 | + 9 |
| 18 | Von der Synchondrosis sacrococcygea zur Mitte des dritten Sacralwirbels | 56 | 54 | 39 | 40 | 44 | 47 | + 3 |
| 19 | Von der Synchondr. sacrococcygea zur Steissbeinspitze | 40 | 42 | 23 | 26 | 36 | 33 | — 3 |
| 20 | Horizontale Distanz einer durch das Promontorium gelegten Senkrechten von der Umbiegungsstelle des Kreuzbeines | 77 | 78 | 46 | 60 | 62 | 60 | + 7 |
| 21 | Horizontale Distanz einer durch das Promontorium gelegten Senkrechten von der Mitte des dritten Sacralwirbels | 72 | 65 | 52 | 52 | 59 | 57 | — 2 |
| 22 | Horizontale Distanz einer durch das Promontorium gelegten Senkrechten von der Synchondrosis sacrococcygea | 73 | 74 | 48 | 57 | 59 | 66 | + 7 |
| 23 | Horizontale Distanz einer durch das Promontorium gelegten Senkrechten von der Steissbeinspitze | 58 | 71 | 36 | 39 | 48 | 68 | + 20 |

| Beckenwinkel in Graden. | Maximum | | Minimum | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geschlecht. | M. | W. | M. | W. | M. | W. | Diff. |
| Symphyse mit der Conjugata vera anatomica | 109 | 106 | 74 | 78 | 94 | 96 | + 2 |
| Symphyse mit dem geraden Durchmesser des Beckenausganges | 131 | 146 | 110 | 108 | 124 | 124 | 0 |
| Symphyse mit dem geraden Durchmesser der Beckenenge | 117 | 126 | 99 | 99 | 110 | 112 | + 2 |
| Symphyse mit der Normal-Conjugata | 78 | 76 | 61 | 50 | 66 | 66 | 0 |

| Beckenwinkel in Graden. | Maximum | | Minimum | | Mittel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Geschlecht. | M. | W. | M. | W. | M. | W. | Diff. |
| Symphyse mit der Diagonal-Conjugata | 85 | 78 | 50 | 51 | 61 | 63 | +3 |
| Symphyse mit dem Horizont | 63 | 54 | 25 | 24 | 46 | 40 | −6 |
| Conjugata vera mit der Axe des fünften Lumbalwirbels | 139 | 150 | 132 | 119 | 135 | 126 | −9 |
| Conjugata vera mit der Conjugata diagonalis | 28 | 28 | 3 | 19 | 19 | 23 | +4 |
| Conjugata vera mit der Conjugata externa | 14 | 14 | 10 | 3 | 12 | 8 | −4 |
| Conjugata vera mit der Normal-Conjugata | 38 | 35 | 27 | 24 | 31 | 29 | −2 |
| Gerader Durchmesser des Beckenausganges mit dem Horizont | 27 | 30 | 1 | −1 | 11 | 16 | +5 |
| Axen der Sacralwirbel gegen einander an der Stelle der grössten Umbiegung | 172 | 174 | 147 | 143 | 161 | 158 | −3 |
| Axen des letzten Lumbal- und ersten Sacralwirbels gegen einander | 128 | 148 | 121 | 117 | 125 | 134 | +9 |

Fig. 56.




Medianschnitt des Schädels und der Wirbelsäule eines Mannes. V. 1/10. Die Kopfhaltung ist horizontal (s. Fig. 23. S. 56). Die senkrechte Schwerlinie *S S* geht hinter dem Promontorium vorbei. Der Winkel bei *C*, welchen die Conjugata mit der Horizontalen bildet, beträgt 60°. (Vergl. S. 64.)

Die äusseren Dimensionen sind bei weitem veränderlicher als die inneren. Die Höhe des ganzen Beckens vom Tuber ischii zur Crista oss. ilium beträgt im männlichen Körper 217, im weiblichen 196 mm. Im weiblichen Becken beträgt der weiteste Abstand der Cristae oss. ilium ungefähr 30 cm; eine Linie zwischen der Vorderseite der Symphysis pubis, nahe unterhalb des oberen Randes desselben, und der unteren Ecke des Processus spinosus des zweiten Lendenwirbels (die verlängerte Conjugata des Einganges) misst 237 mm: eine Linie vom ersteren Punkte bis zum Ligamentum apicum zwischen dem Processus spinosus des letzten Lendenwirbels und des ersten Kreuzwirbels, die sog. *Conjugata externa*[1]), misst 183, im männlichen Becken 176 mm. Die Entfernung zwischen der Mitte der vorderen Fläche der Symphysis pubis und dem dritten Processus spinosus spurius oss. sacri beträgt im weiblichen Becken 162, im männlichen 149 mm: und die Distanz zwischen dem Ligamentum arcuatum inferius und der Synchondrosis[2]) sacrococcygea im weiblichen Becken 122, im männlichen 108 mm.

Der Becken-Eingang und -Ausgang stehen nicht horizontal und rechtwinklig zur Schwerlinie des Körpers, sondern beide hinten höher als vorn, und sind daher schräg gerichtet. Beim normal gestellten weiblichen Becken steht das Promontorium 95—99 mm höher als der obere Rand der Symphysis pubis, und die Spitze der Os coccygis 14 bis 18 mm höher, als der untere Rand des Ligamentum arcuatum inferius. Daher bildet der gerade Durchmesser des Beckeneinganges, sowohl des weiblichen als männlichen Beckens, einen Winkel von 60° im Mittel (55° bis 65° [3]) mit der Horizontalebene, auf welcher der Körper steht: d. i. die Neigung des Beckens, ***Inclinatio pelvis***. (Fig. 56.) Eine rechtwinklig mit der Conjugata durch deren Mitte in das Becken gezogene Linie (die Axe des Beckeneinganges) trifft auf das Ende des Steissbeines, und bildet mit der senkrechten Mittellinie des ganzen Körpers einen Winkel von 60° (55° bis 65°), mit der Horizontalebene aber einen Winkel von 30° (25° bis 35°). Die Normal-Conjugata bildet mit der Horizontalebene einen sehr constanten Winkel von 30°; derjenige zwischen der Normal-Conjugata und der Symphyse beträgt bei beiden

1) Baudelocque'sche Linie. — 2) s. *Symphysis*. Letzterer eigentlich richtige Ausdruck wird wegen der Verwechslung mit der Symphysis pubis nicht gebraucht. — 3) Nach Fürst (l. c.) im Mittel zu 45° bei Männern, 54° bei Frauen; über die Fehlerquellen s. oben (S. 124).

Geschlechtern im Mittel 66°. Beim Weibe bildet die Conjugata vera einen (im Mittel um 9°) kleineren Winkel mit der senkrechten Axe des letzten Lendenwirbels. Da männliches und weibliches Becken im Ganzen genommen einander ähnlich sind, so ist es selbstverständlich, dass die Axen des ersten Sacral- und des fünften Lumbalwirbels im Durchschnitt beim Manne einen um eben so viel kleineren Winkel ausmachen als beim Weibe. — Der untere gerade Durchmesser (Conjugata) des Beckenausganges bildet mit der Horizontalebene einen Winkel von 12° (7° bis 27°); eine mit dem Mittelpunkt desselben unter rechten Winkeln sich schneidende Linie trifft auf das Promontorium. Der obere gerade Durchmesser des Beckenausganges ist unter einem Winkel von 20° gegen den Horizont geneigt. Annähernd liegen die beiden Spinae anteriores superiores oss. ilium mit den beiden Tubercula pubis in einer senkrechten frontalen Ebene; doch ändert sich die Beckenneigung auch mit der Beinstellung und vermehrt sich durch Auswärtsrotation der gestreckten Oberschenkel um einige Grade.

Die Krümmung der Beckenhöhle, welche von der Concavität der vorderen Fläche des Kreuzbeines und der Richtung des Steissbeines abhängt, lässt sich mit dem Abschnitt eines Kreises von 6 cm Halbmesser ungefähr vergleichen. Eine nach vorn concave, von allen Wänden der Beckenhöhle gleich weit entfernt bleibende, in der Medianebene gelegene Linie wird *Beckenaxe*, *Führungslinie* oder Richtungslinie, genannt.

## B. Oberschenkel.

### Femur, Oberschenkelbein,

s. Os femoris, ist der längste und stärkste Röhrenknochen des Körpers, welcher von der Hüfte zum Knie schräg medianwärts herabsteigt; so dass beide Oberschenkelbeine mit ihren oberen Enden weiter von einander entfernt sind, mit ihren unteren Enden convergiren.

Das Mittelstück ist seiner Länge nach leicht nach vorn gebogen, dreiseitig, mit einer convexen vorderen, und zwei ebenen seitlichen und zugleich nach hinten gewendeten Flächen: die Seitenwinkel sind abgerundet, der hintere Winkel aber springt als eine rauhe Linie stark hervor, *Crista femoris*[1]): an dieser unterscheidet man zwei Lippen, *Labium mediale*[2]) et *laterale*[3]), welche in der Mitte der Crista zusammenstossen, gegen das obere und untere Endstück hin aber auseinander weichen. In der Mitte der Crista findet sich ein grosses Foramen nutritium, welches aufwärts in die sehr geräumige Markhöhle führt.

Das obere Endstück zeigt einen kugelförmigen Kopf, *Caput femoris*, welcher an dem grössten Theile seiner Oberfläche überknorpelt, medianwärts und nach oben auch mit einer kleinen rauhen Grube, *Fovea capitis femoris*[4]) (Fig. 58. Nr. 2. S. 128), versehen ist. Die Grösse seiner Gelenkflächen ist gleich drei Fünftheilen bis zwei Drittheilen einer Kugel von 45 bis 50 mm Durchmesser. Der Kopf ruht auf einem dünneren, von vorn nach hinten etwas platt gedrückten, an seinem unteren Rande ca. 4, am oberen nur 2 cm langen (Fig. 57) Halse, *Collum*, welcher schräg von oben und medianwärts nach unten und lateralwärts gerichtet ist; daher unter einem stumpfen Winkel an das Mittelstück sich schliesst, und daselbst von zwei starken rauhen Erhabenheiten, den Rollhügeln, Trochanteres, umgeben wird. Der *Trochanter major* (Fig. 53. Nr. *12*. S. 115) liegt am unteren lateralen Ende des Halses lateralwärts, ist sehr breit und rauh, läuft nach oben und hinten in eine stumpfe Spitze aus, hinter welcher eine Grube, *Fossa trochanterica*, sich befindet. Der *Trochanter minor* liegt unterhalb des Halses mehr medianwärts und nach hinten, etwas tiefer als der Trochanter major, ist länglich rundlich und glatter. Ueber die vordere und hintere Fläche der oberen Extremität laufen schräge Linien vom Trochanter major zum Trochanter minor herab,

---

1) s. *Linea aspera*. — 2) *Spina trochanterica minor* und *Spina condyli interni*. — 3) *Spina trochanterica major* und *Spina condyli externi*. — 4) s. *Fossa capitis*.

*Lineae intertrochantericae, anterior*[1] et *posterior*[2]; erstere ist länger und schwächer, und ihr unteres Ende gelangt unter die Wurzel des Trochanter minor; die Linea posterior ist kürzer und erhabener. Von den Trochanteren an beginnen die Labia der Crista femoris, das Labium laterale vom hinteren Rande des Trochanter major, das Labium mediale vom Trochanter minor.

Fig. 57.

Frontaler Längsschnitt durch das obere Ende des Femur, nach Wolff. N. Gr. *M* Markhöhle. Rechterhand das Caput femoris, linkerhand der Trochanter major. Die wie ausgebrochen erscheinende Stelle am Rande des Caput ist die Fovea capitis.

Das untere Endstück des Femur ist beträchtlich dicker als das Mittelstück und das obere Endstück, und läuft in zwei starke Gelenkknorren aus, *Condylus femoris medialis* et *lateralis*, von welchen der mediale bei senkrecht gehaltenem Mittelstück 7 mm tiefer hinabragt, aber wegen der schrägen Lage des Oberschenkelbeines mit dem lateralen Condylus in derselben Horizontalebene liegt. Beide Condylen sind von den Seiten her etwas platt gedrückt und an den Seitenflächen rauh[3], sowohl an der ausgehöhlten inneren oder Kniekehlenfläche, als namentlich an der sehr convexen äusseren Fläche: die vordere, untere und hintere Fläche jedes Condylus bilden dagegen eine längliche, stark convexe, glatte, überknorpelte Gelenkfläche[4]. Vorn werden sie durch eine flache überknorpelte Grube, *Fossa patellaris*[5], von einander getrennt; hinten aber durch eine tiefere, rauhe, gegen die Kniekehle hin offene Grube, *Fossa intercondyloidea*[6], geschieden, so dass die Condyli mit den Gruben im Allgemeinen die Gestalt einer sehr grossen Trochlea (S. 21) darbieten. Die Condyli nehmen oberwärts die unteren divergirenden Enden des Labium laterale und mediale der Crista femoris auf: die dreieckige ebene Fläche zwischen diesen Labia ist das *Planum popliteum femoris*.

---

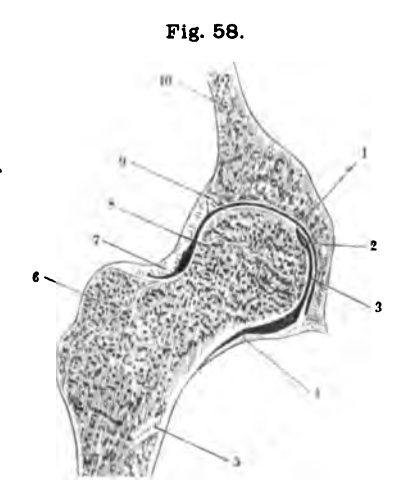
1) s. *Linea obliqua femoris*. — 2) s. *Crista intertrochanterica*. — 3) *Tuberositas* s. *Epicondylus medialis* et *lateralis*. — 4) Sog. *Condylus medialis* et *lateralis*. — 5) s. *patellae* s. *intercondyloidea anterior* s. *Incisura patellaris*. — 6) s. *intercondyloidea posterior* s. *Incisura poplitea* s. *Fossa poplitea*.

Letzteres grenzt sich durch eine quere Kante, Linea intercondyloidea, gegen die Fossa intercondyloidea ab.

**Entwicklungsgeschichte.** Im Mittelstück entsteht ein Knochenkern bereits im Anfange des zweiten Schwangerschaftsmonates; am Ende des ersten Lebensjahres bildet sich ein Knochenkern im Caput, im vierten Jahre im Trochanter major, im dreizehnten Jahre im Trochanter minor; im zwanzigsten Jahre sind sie sämmtlich, auch die untere Epiphyse mit der Diaphyse verwachsen. In der letztgenannten Epiphyse aber entsteht ein besonderer Knochenkern im letzten Schwangerschaftsmonat, der beim Neugeborenen auf transversalen Querschnitten röthlich in der blauweissen hyalinen Knorpelsubstanz der Epiphyse hervorleuchtet und 4—7, selten 2—3 oder bis 10 mm Durchmesser hat. Man benutzt ihn, um das unbekannte Alter eines in Fäulniss aufgefundenen Kindes zu bestimmen. Jedoch fehlt derselbe zuweilen (12 %) beim Neugeborenen, oder ist schon im neunten (22 %) resp. achten (7 %) Schwangerschaftsmonat vorhanden (Hartmann [1]).

*Articulatio coxae, Hüftgelenk.* Die Verbindung des Oberschenkelbeines mit den Hüftknochen ist eine freie Arthrodie, und zwar ein vollkommenes Nussgelenk, welches nicht so ausgedehnte Bewegungen wie das Schultergelenk gestattet, aber bei weitem fester gebaut ist. Der Kopf des Oberschenkelbeines liegt in der Pfanne, mit seiner überknorpelten Fläche die Superficies lunata acetabuli berührend, und wird in dieser Grube befestigt durch:

Fig. 58.



Frontalschnitt des rechten Hüftgelenkes eines jungen Mannes, von vorn gesehen. V. 1/3. *1* Acetabulum. *2* Fovea capitis femoris. *3* Lig. teres. *4* Gelenkkapsel. *5* Lamina [2]) femoralis interna (I, 65) schräg durchschnitten. *6* Trochanter major nebst Knorpelgrenze gegen die Diaphyse des Femur. *7* Lig. iliofemorale. *8* Knorpelgrenze des Caput femoris gegen die Diaphyse (vergl. Fig. 43. S. 96). *9* Querschnitt des Labrum fibrocartilagineum. *10* Os ilium.

1. das *Labrum fibrocartilagineum acetabuli* [3]), einen sehr starken 9 mm hohen faserknorpligen Ring, welcher mit seiner breiten Basis auf dem Supercilium acetabuli festsitzt (Fig. 58. Nr. *9*), und über die Incisura acetabuli brückenförmig hingespannt ist. Der letztere Theil des Ringes wird *Lig. transversum acetabuli* (Fig. 320. Nr. 7 — s. M. levator ani) genannt, die tieferen Fasern desselben hängen mit dem Rande des Foramen obturatorium zusammen. — Der freie schärfere Rand des Labrum fibrocartilagineum umgibt den dünneren Theil des Caput femoris, welcher an das Collum grenzt, ist enger als der mittlere Umfang des Kopfes und schliesst denselben dadurch in die Pfanne ein.

2. *Ligamentum capsulare articulationis coxae.* Die Synovialkapsel entspringt vom Supercilium und Labrum fibrocartilagineum acetabuli, und steigt vorn bis zur Linea intertrochanterica anterior, hinten bis zur Mitte des Collum herab, woselbst sie aufwärts sich umschlägt, um das Collum, die Gelenkflächen und das Lig. teres zu bekleiden. Auf solche Weise ist die ganze Vorderfläche und die Hälfte der hinteren Fläche des Collum femoris in die Gelenkhöhle eingeschlossen. — Die Faserkapsel hat im Allgemeinen dieselbe Ausbreitung wie die Synovialkapsel, ist sehr voll-

[1]) Beiträge zur Osteologie der Neugeborenen. Tübingen 1869. — [2]) Spange compacter Knochensubstanz in der Tragleiste des Femurhalses von Langer (Lehrbuch der Anatomie. 1865. S. 140). *Septum* von Bigelow (The mechanism of dislocations and fractures of the hip. With illustrations. 1869. — Mechanismus der Luxationen und Fracturen im Hüftgelenk von Bigelow, deutsch von Pochhammer. 1873. S. 153. Fig. 45 u. 46). Von Bigelow l. c. ausführlich beschrieben und abgebildet. — [3]) s. *cartilagineum* s. *glenoideum* s. *Limbus acetabuli*.

ständig und ausserordentlich stark, jedoch nicht an allen Stellen gleich dick. Man kann in ihr mehrere Bündel unterscheiden: das auffallendste und stärkste, *Lig. iliofemorale* [1]) — ist überhaupt das stärkste Ligament des menschlichen Körpers — es bekleidet den oberen und vorderen Umfang des Gelenkes, entspringt vom oberen Umfange des Supercilium acetabuli überhaupt und besonders unterhalb der Spina anterior inferior ossis ilium, woselbst es 7 bis 11 mm dick ist: es breitet sich im Herabsteigen aus, indem seine Faserbündel theils eine laterale [2]), theils eine etwas medianwärts absteigende [3]) Richtung einschlagen: auf diese Art in zwei Schenkel getheilt, heftet es sich an die ganze Ausdehnung der Linea intertrochanterica anterior. Seine Form entspricht folglich einem Dreieck mit aufwärts gekehrter Spitze: seine Breite beträgt etwas oberhalb seines Ansatzes 3—4 cm, seine Dicke 4—5 mm, seine Tragfähigkeit 250 kg. Unterhalb der Spina anterior inferior hängt es an seinem Ursprung medianwärts und lateralwärts mit dem Ursprunge der Zona orbicularis zusammen. — Das *Lig. pubofemorale* [4]), ist 3 mm dick. Dasselbe besteht aus mehreren vom Körper des Schambeines, dem Tuberculum iliopectineum und dem Ramus superior des ersteren am Rand des Foramen obturatorium entspringenden Bündeln, welche schräg abwärts und lateralwärts zur Kapsel verlaufen und sich oberhalb des Trochanter minor inseriren. — Das *Lig. ischiofemorale* entspringt vom Corpus oss. ischii unterhalb des medialen Pfannenrandes, ist 10—20 mm breit, 3 mm dick, verläuft in horizontaler Richtung lateralwärts und verwebt sich theils [5]) mit der Kapsel und der Zona orbicularis, theils [6]) gelangt es bis in die Fossa trochanterica des Trochanter major, wo es sich anheftet. — Die *Zona orbicularis* [7]) stellt einen den Femurhals umschliessenden, inwendig von den erwähnten verstärkenden Ligamenten gelegenen, fibrösen Ring dar, welcher in der unteren Hälfte der Gelenkkapsel eine schärfer begrenzte Verdickung derselben bildet, die an der Grenze des oberen und mittleren Drittheiles der Kapsel gelegen ist, sich mit absteigenden Fasern der Ligg. iliofemorale, pubofemorale und ischiofemorale (ischiocapsulare) kreuzt und verwebt. Ausserdem steht sie am Ursprunge des erstgenannten Bandes durch zwei absteigend nach vorn und hinten divergirende Schenkel oder Ausläufer mit dem Os ilium in Zusammenhang (s. oben). In der oberen Hälfte der Kapsel ist die Zona orbicularis dicker (3—4 mm) und breiter (bis 1 cm), aber weniger scharf begrenzt.

Zwischen den erwähnten Ligamenten bleiben drei dünnere, aber durch die das Gelenk umgebenden Muskeln (wie beim Schultergelenk) verstärkte Stellen am unteren Theile des Gelenkes: eine an der vorderen Seite zwischen den Ligg. iliofemorale und pubofemorale (M. iliopsoas); die zweite an der medialen Seite nahe der Incisura acetabuli zwischen den Ligg. pubofemorale und ischiofemorale (M. obturator externus); und die dritte an der hinteren Seite zwischen dem Lig. ischiofemorale und dem hinteren Rande des Lig. iliofemorale (Mm. obturator internus und gluteus minimus). Die erwähnten Stellen entsprechen zugleich Einbiegungen des Pfannenrandes, den Verbindungsstellen der drei Knochen, aus welchen das Hüftbein zusammenwächst, und sind solche, an denen der Schenkelkopf die Pfanne am leichtesten verlassen kann [8]). — Eine vierte jedoch weniger dünne Stelle findet sich am unteren Ende des Lig. iliofemorale, wo seine medialen und lateralen Faserzüge aus einander weichen.

---

[1]) s. *Lig. superius* s. *Bertini*. — [2]) *Lig. iliofemorale superius*. — [3]) *Lig. iliofemorale inferius* s. *anterius*. — [4]) Mit diesem Band werden, wie es scheint, hier und da Faserzüge der Faserkapsel selbst resp. der Zona orbicularis verwechselt, welche vom Lig. pubofemorale bedeckt werden. — [5]) *Lig. ischiocapsulare*. — [6]) *Lig. ischiofemorale*. — [7]) s. *Lig. zonale* s. *annulare femoris*. — [8]) Bei Luxationen.

3. *Ligamentum teres femoris*[1]), ein kegelförmiges oder vielmehr dreiseitig pyramidenförmiges, 27 mm langes Band, liegt innerhalb des Gelenkes (Fig. 58. Nr. *3*. S. 128), entspringt breit in der Incisura (welche beim Aufrechtstehen den tiefsten Theil der Pfanne bildet) und dem unteren Theile der Fossa acetabuli, auch vom Lig. transversum acetabuli, steigt in der Fossa acetabuli. zwischen dem Boden derselben und dem medialen Umfange des Kopfes aufwärts, und inserirt sich zugespitzt in der Fovea capitis femoris. Sein hinterer Rand hat bei aufrechter Stellung des Körpers und des Beckens eine vollkommen senkrechte Richtung. Es ist von der Synovialkapsel scheidenförmig umhüllt und füllt, nebst dem das Ligament umgebenden Fettgewebe, die Fossa acetabuli und die Fovea capitis femoris vollständig aus, so dass nirgends in der Pfanne ein leerer Raum bleibt.

**Hüftgelenk.** Der *Oberschenkelbeinkopf* ist nicht allseitig genau nach gleichem Radius gekrümmt. In sagittaler Richtung beträgt der Krümmungsradius (ähnlich der S. 126 angegebenen Mittelzahl) bei Männern 26, bei Frauen 23, im Mittel 24,8 mm; in horizontaler Richtung bei Männern 27, bei Frauen 24,5, im Mittel 26,5 mm [Schmid[2]) und Aeby[3])]. Der Kopf ist also in sagittaler Richtung ein klein wenig stärker gekrümmt, gleichsam comprimirt, walzenförmig oder ellipsoidisch [was bei Thieren, z. B. dem Kaninchen[4]), ohne Messung auffälliger hervortritt]. Annähernd kann derselbe als schiefes Polsegment eines Rotations-Ellipsoides betrachtet werden. Betreffs dieser Annäherung an die Wahrheit resultirt nicht etwa daraus ein Widerspruch, dass die Messungsresultate schematisch auch für den grösseren Radius des Ellipsoides auf eine kreisförmige Krümmung bezogen werden, während letztere eine elliptische sein sollte. Dies vorausgesetzt, lässt sich an beliebig geführten Schrägschnitten nichts weiter[5]) feststellen, als dass sie eben keine Kreise ergeben. Die grosse Axe des angenommenen Rotations-Ellipsoides verläuft ungefähr von der Fovea capitis lateralwärts und in einem Winkel von 20° nach unten. Diese Axe fällt nicht mit derjenigen (s. unten) des Collum femoris zusammen. — Der untere Begrenzungsrand des Caput verläuft annähernd in einer Ebene, die medianwärts mit dem Horizont einen Winkel von ca. 40° bildet (Henle, 1855). Die Dicke des Knorpelüberzuges beträgt auf der Höhe des Caput femoris 3—4 mm, nach seinen Rändern hin ist derselbe zugeschärft; der Ueberzug des Acetabulum hat 2 mm Dicke und an den Rändern noch etwas mehr. Im nächsten Umfang der Fovea capitis hängt der Knorpelüberzug mit dem Bindegewebe des Lig. teres zusammen (I. 76).

Die Krümmung der Pfanne des Hüftbeines ist eine mit der des Kopfes correspondirende, doch sind beide Radien um 0,3 resp. 0,1 im Mittel[6]) grösser.

Projectionswinkel am Femur. Der Winkel, welchen die Längsaxe des Collum femoris mit derjenigen des Mittelstückes bildet, beträgt 112 bis 135°[7]), bei Männern durchschnittlich 130° (Langer, 1865); beim Weibe 5—18° weniger. Ein Loth, welches beim Aufrechtstehen vom Mittelpunkt des Rotationskörpers, den das Caput femoris bildet, herabfällt, wird (am Femur) zuweilen als ***mechanische Femuraxe*** der geometrischen ***anatomischen Femuraxe*** gegenübergestellt. Erstere schneidet den Condylus medialis ab, geht durch die Fossa intercondyloidea femoris und verläuft dann durch die Tibia (mechanische Tibia-Axe) so, dass das Loth ungefähr in der Mitte zwischen Malleolus medialis und Malleolus lateralis die Cavitas inferior der Tibia verlässt. Jener Mittelpunkt des Femurkopfes liegt nach der gewöhnlichen Angabe ungefähr in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Trochanter major: in Wahrheit einige Millimeter tiefer. Der nach oben offene Winkel, welchen die anatomische und mechanische Femuraxe mit einander an der Fossa intercondyloidea erzeugen, beträgt 5 bis 7°, im Mittel 6°; derjenige Winkel, welchen eine die unteren Enden der Condyli femoris tangirende Horizontalebene mit der anatomischen Femuraxe bildet, beträgt 76—84°, im Mittel 81°; dagegen der Winkel derselben Horizontalebene (sog. Kniebasis) mit der mechanischen Femuraxe 82—90°, im Mittel 87° (Mikulicz[8]). Auf die Horizontalebene projicirt, schneidet die Axe des Collum femoris die Queraxe der Condylen in einem Winkel von 25° [H. Meyer, 1861; von 10—19°, im Mittel von 12° Schmid[9]); von 7—26° Merkel, 1871; von — 25° bis + 37° (Mikulicz), wobei — die Drehung des Halses nach hinten, + die Drehung nach

---

[1]) s. *teres acetabuli* s. *rotundum* s. *capsulare internum* s. *interarticulare* s. *Plica synovialis* s. *interarticularis coxae*. — [2]) Zeitschrift für Chirurgie. 1874. Bd. V. S. 1. — [3]) Zeitschrift für Chirurgie. 1876. Bd. VI. S. 384. — [4]) W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 84. — [5]) Albert, Medicinische Jahrbücher der k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1877. S. 291. — [6]) König (Medicinisches Centralblatt. 1873. S. 529) fand in verschiedenen Stellungen des Gelenkes Differenzen bis 2—3 mm, was mit der erwähnten Differenz der Krümmungsradien des Caput selbst übereinzustimmen scheint. Vergl. S. 131. — [7]) C. Krause, 2te Aufl. 1841. S. 348. — Mikulicz (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1878. Anatomische Abtheilung. S. 367) fand 116 bis 138°, im Mittel 125°. — [8]) l. c. S. 370. — [9]) Archiv für Anthropologie. 1867. Bd. II.

vorn bedeutet]. Die Axe des Collum femoris bildet ferner mit der Medianebene einen nach hinten offenen Winkel von ca. 70°, die Queraxe der Condylen dagegen einen nach vorn offenen Winkel von ca. 85° (H. Meyer, 1856). Im Vergleich zum Humerus kann also die für die Homologie der Extremitäten bedeutungsvolle Torsion des Femur um seine Längsaxe vernachlässigt werden.

Luftdruck. Das Labrum fibrocartilagineum acetabuli ist nicht so straff, dass es das Herausgleiten des Schenkelbeinkopfes aus der Pfanne, wenn die ganze Last des Beines denselben nach unten zieht, verhindern könnte, dagegen bildet dasselbe einen so festen Verschluss der Pfanne nach Art eines ringförmigen Ventiles, dass es schon für sich allein ohne Unterstützung der übrigen Gelenkbänder das Eindringen der Luft in das Acetabulum verhindert. Die Wirkung des Luftdruckes ist ausreichend [1]), um die ganze Last des Beines zu tragen: wie bei anderen Gelenken wird auch dieser von W. u. Ed. Weber [2]) aufgestellte Fundamentalsatz noch hier und da (S. 23. Anm. 2) bestritten.

Bewegungen im Hüftgelenk. Die ältere Ansicht (W. u. Ed. Weber, 1836) betrachtete das Gelenk als Nussgelenk und die Pfanne als genauen Abdruck des Femurkopfes, da beide Oberflächen nach ganz gleichem Radius gekrümmt seien. Andere (König, 1873 [3]) sehen das Gelenk zwar auch als Kugelgelenk an: die Pfanne habe aber einen grösseren Radius (S. 130), so dass beide Knochen sich theoretisch nur in einem Punkte, factisch innerhalb einer sehr kleinen Kreisfläche berühren würden. Eine dritte Ansicht (Goodsir, 1845 [4]) zerlegt das Hüftgelenk in zwei Schraubengelenke: das Caput femoris hat zwei Abtheilungen, eine vordere und eine hintere. Die vordere ist im rechten Hüftgelenk Theil einer rechtsgewundenen Schraube, die hintere ist Theil einer linksgewundenen; im linken Hüftgelenk ist es umgekehrt. Der Kopf wird bei der Streckung medianwärts oder vorwärts geschraubt und in das Acetabulum gepresst; der hintere Rand des Acetabulum stellt die Axe dieses Schraubenganges dar. — Die vierte Ansicht ist die im Vorhergehenden aus den Messungsresultaten motivirte, sie betrachtet, unterstützt durch vergleichend-anatomische Rücksichten, den Femurkopf als schiefes Polsegment eines querliegenden Rotations-Ellipsoides (Aeby, 1871) und ist ohne Zweifel die richtige (S. 130).

Im Hüftgelenk wird das Femur auf seinem Stützpunkt, dem Acetabulum, nach allen Seiten hin bewegt und gedreht oder gerollt; und zwar ist wegen der stumpfwinkligen Verbindung des Collum mit dem Mittelstück die Beugung und Streckung des Oberschenkels eine Rotationsbewegung mehr um die Axe des Collum, dagegen die Rotation des Schenkels um seine Längsaxe in dem Gelenke eine radiäre Bewegung in Bezug auf die Axe des Collum. Ausserdem kann das Becken (nebst dem fest mit ihm verbundenen Rumpfe) auf den festgestellten Oberschenkelbeinen rückwärts und vorwärts gezogen oder gestreckt und gebeugt, auch seitwärts gebeugt und gedreht werden: letzteres namentlich auf dem einen Oberschenkelbein allein. Bei der Streckung des Beckens wird der Beckeneingang mehr nach oben, bei der Beugung nach vorn mehr vorwärts gerichtet.

Der Bewegungsumfang des Hüftgelenkes beträgt nach Wegnahme der Weichtheile für Flexion und Extension etwa 140°, für Adduction und Abduction 90°, für Rotation 50° (W. u. Ed. Weber [5]). Bei aufrechter Körperstellung beschränkt sich die Abduction auf 45° (Langer, 1865), ebenso wird die Rotation beschränkt und noch mehr ist dies für beide Bewegungen der Fall, wenn starke Streckung vorgenommen wird. — Am Lebenden sind die gefundenen Zahlen geringer (z. B. 86° für die Flexion), als sie an der Leiche mit erhaltenen Weichtheilen beobachtet wurden (was die Lehre von den Bewegungen näher zu erörtern hat). Als Hemmungsbänder wirken: das Lig. iliofemorale für die Streckung, Rotation nach aussen und dessen laterale Faserzüge auch für die Adduction, das Lig. pubofemorale für die Abduction, das Lig. ischiofemorale für die Rotation nach innen, die Zona orbicularis für die Streckung, insofern die mit derselben verwachsenen, mithin festgehaltenen Längsbänder um den Schenkelhals torquirt werden; die Zona sichert auch den Gang des Gelenkes bei Beugung und Streckung — und endlich das Lig. teres beschränkt die Rotation des gebeugten Oberschenkels nach aussen. Vermöge der Stärke und Straffheit des Lig. iliofemorale ist die Beugung und Abduction des Oberschenkels weniger beschränkt, als die Streckung und Adduction. Die Fasern der vorderen Wand der Hüftgelenkkapsel werden bei Streckung des rechten Hüftgelenkes im Sinne einer rechtsgewundenen Spirale torquirt [6]).

Das *Ligamentum teres* kann wegen seiner Richtung, Länge und geringen Stärke den Schenkelbeinkopf nicht in der Pfanne zurückhalten. Ebensowenig vermag es bei aufrechter Stellung die Adduction des Femur zu verhindern, weil sich das Ligamentum ilio-

---

1) Von Aeby (l. c. — s. S. 23. Anm. 3), der nicht die Horizontalprojection der Pfannen-Innenfläche zu Grunde legte, wurde sogar die Tragfähigkeit des Gelenkes im Vergleich zur Last des Beines wie 2 : 1 gefunden. — 2) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. — 3) Vergl. König, Lehrbuch der speciellen Chirurgie. 1879. Bd. II. S. 809. — 4) S. a. Anatomical memoirs. 1868. Vol. II. S. 509. — 5) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. S. 147. — 6) Albert, Medicinische Jahrbücher der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1878. S. 562.

femorale früher spannt (Humphrey [1]), als das Lig. teres in Anspruch genommen wird. Ist der Schenkel aber gebeugt (z. B. um 45°), so beschränkt letzteres die Rotation nach aussen: es ist daher z. B. beim Steigen einer Treppe gespannt. Ausserdem leitet es Ernährungsgefässe zum Caput femoris (I, 76), wobei es gleichgültig ist, ob Foraminula nutritia in der Fovea mit freiem Auge zu erkennen sind oder nicht (30 % Welcker, 1875; 20 % Hoffmann. 1877). Ueber seine Function haben viele Controversen bestanden: obige Sätze sind bestritten und eine Menge wunderbarer Hypothesen [2]) an ihre Stelle gesetzt worden. Hyrtl [3]) hat die in den Knochen eintretenden Blutgefässe nicht zu injiciren vermocht.

## C. Unterschenkel.

### Tibia, Schienbein,

ist nach dem Oberschenkelbein der stärkste und längste Röhrenknochen des Skelets, und beinahe vollkommen gerade und senkrecht gerichtet. Das Mittelstück [4]) hat drei Flächen, welche durch drei Winkel scharf begrenzt werden. Die laterale Fläche ist etwas ausgehöhlt; die hintere oberwärts schwach convex und mit einer schräg von oben nach unten und medianwärts herabsteigenden Linie, *Linea poplitea* [5]), versehen; unterwärts flach, und enthält ungefähr in der Mitte ihrer Breite das grösste in einen abwärts laufenden Canal führende Foramen nutritium des menschlichen Skelets, welches etwas oberhalb des Anfanges des mittleren Drittheiles der Länge der Tibia gelegen ist. — Die mediale breiteste Fläche ist zugleich schräg nach vorn gerichtet, glatt und convex. Der vordere Winkel, *Crista tibiae,* springt am stärksten hervor; der laterale, *Angulus lateralis* [6]), ist scharf, der mediale, *Angulus medialis*, abgerundet.

Das obere Endstück ist der dickste Theil des Knochens, und besteht aus zwei mit einander verschmolzenen Gelenkknorren, *Condyli tibiae*, *medialis* et *lateralis*: beide sind auf ihrer oberen Fläche mit einer flach vertieften oberen Gelenkfläche, *Superficies articularis superior* [7]), von halbovaler Gestalt versehen. Der an die obere Gelenkfläche zunächst anstossende rauhe Knochenrand wird als Margo infraglenoidalis bezeichnet, der hinter dem Condylus medialis verlaufende glattere Theil als *Sulcus horizontalis tibiae.* Beide Condyli werden durch eine zwischen beiden hervorragende rauhe Erhabenheit, *Eminentia intercondyloidea* [8]), von einander geschieden, welche gegen die Gelenkfläche des lateralen Condylus hin flacher, gegen die des medialen hin steiler abfällt: vor und hinter dieser meistens zweizackigen Erhabenheit liegt eine flache Grube [9]), von welchen die hintere die tiefere ist. Am hinteren lateralen Umfange des Condylus lateralis zeigt sich eine kleine, schräg nach unten gerichtete, ebene runde Gelenkfläche, *Superficies articularis lateralis* [10]): und an der vorderen Seite des oberen Endstückes der Tibia, unterhalb und etwas medianwärts von der Eminentia intercondyloidea und am Anfange der Crista tibiae, ragt ein länglicher rauher Höcker, oder anstatt dessen eine Zacke hervor: die *Tuberositas tibiae* [11]).

Das untere Endstück ist dünner als das obere, und endigt mit einer länglich viereckigen querliegenden Gelenkhöhle, oder unteren Gelenkfläche, *Cavitas inferior tibiae* [12]). An der medialen Seite derselben ragt ein kurzer

---

1) Treatise on the human skeleton, including the joints. 1858. — 2) Z. B. es vertheile den Druck der Körperlast beim Aufrechtstehen über den ganzen Oberschenkelbeinkopf (Savory, 1874) — oder es treibe die Synovialflüssigkeit im Gelenk herum (Welcker, 1875). — 3) Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1846. Bd. I. S. 58. Topographische Anatomie. 1853. Bd. II. S. 334. — 4) *Corpus tibiae.* — 5) s. *obliqua.* — 6) s. *Crista interossea.* — 7) s. *condyloidea.* — 8) s. *intercondyloidea* s. *intermedia* s. *Spina intercondyloidea.* — 9) *Fossae intercondyloideae tibiae anterior* et *posterior.* 10) s. *fibularis* s. *peronaea.* — 11) s. *patellaris* s. *Spina tibiae.* — 12) s. *glenoidea tibiae* s. *intermalleolaris.*

starker Fortsatz herab, der *mediale Knöchel, Malleolus medialis,* dessen mediale Fläche convex und rauh ist; wogegen die laterale gegen die Cavitas inferior tibiae gewendete Fläche glatt und überknorpelt ist, und den am weitesten medianwärts gelegenen Theil der Gelenkhöhle bildet. Hinter dem Malleolus medialis läuft eine flache Furche, *Sulcus malleoli medialis.* An der lateralen Seite des unteren Endstückes zeigt sich ein länglicher Ausschnitt, *Incisura fibularis* [1]).

## Patella, Kniescheibe,

ein plattrundlicher schwammiger Knochen [2]), dicker (bis 18 mm) in der Mitte, dünner an den abgerundeten Rändern, am lateralen Rande mehr zugeschärft, als am medialen: liegt vor dem unteren Ende des Oberschenkelbeines und dem oberen Ende der Tibia, und bildet einen Anhang der letzteren. Die vordere Fläche der Kniescheibe ist convex, rauh und voll kleiner Löcher (Foraminula nutritia); die hintere grösstentheils glatt, überknorpelt, sattelförmig, und durch einen Vorsprung [3]) in zwei ungleiche Hälften getheilt, in eine grössere laterale und eine kleinere mediale. Nach unten läuft die Kniescheibe in eine stumpfe etwas plattgedrückte Spitze aus, *Apex patellae.*

Die Kniescheibe hängt mit der Tibia durch das Kniescheibenband, *Ligamentum patellae* [4]), zusammen. Es ist dies eines der stärksten (S. 24) Bänder des Körpers, 54 mm lang, 27 mm breit und 7 mm dick; entspringt von dem Apex patellae und der vorderen Fläche der Kniescheibe, und heftet sich, indem es im Herabsteigen etwas schmaler wird, an die Tuberositas tibiae, woselbst unter ihm ein Schleimbeutel, *Bursa infrapatellaris* [5]), liegt. In seine vordere Schicht lässt sich indessen die Cauda des M. quadriceps femoris direct verfolgen und mechanisch betrachtet ist das ganze Band nur die Fortsetzung dieser Sehne (S. 25).

## Fibula, Wadenbein,

s. Perone, ist beinahe eben so lang als das Schienbein, an dessen lateraler und hinterer Seite es liegt, jedoch beträchtlich dünner und etwas lateralwärts und nach hinten gebogen. Das Mittelstück hat drei unregelmässige Flächen und Winkel, welche aber gewunden von oben nach unten laufen; der schärfste Winkel, *Crista fibulae* [6]), ist nach vorn gerichtet. In der Mitte der hinteren Fläche befindet sich das in der Richtung nach abwärts in das Mittelstück eindringende Foramen nutritium. — Das obere Endstück besteht grösstentheils aus einem rundlichen Kopfe, *Capitulum fibulae,* an dessen medialem vorderen Umfange eine kleine ebene Gelenkfläche, *Superficies articularis tibialis,* liegt; an seinem lateralen Umfange erhebt er sich in eine stumpfe Spitze, *Apex capituli fibulae* [7]); der dünnere Theil unterhalb des Kopfes ist das *Collum fibulae.* — Indem das Mittelstück in das untere Endstück übergeht, wird seine mediale Fläche zur vorderen, seine laterale zur hinteren und seine hintere zur medialen Fläche des unteren Endstückes: das untere Ende der Fibula ist um ca. 90° nach aussen torquirt. Das untere Endstück selbst, welches in der Incisura fibularis tibiae liegt, ragt mit seinem unteren dickeren Theile, dem *lateralen Knöchel, Malleolus lateralis,* noch unterhalb dieser Incisur herab: die laterale Fläche des Malleolus lateralis ist rauh und convex, die mediale, gegen die Cavitas inferior tibiae gewendete, eben und zum Theil

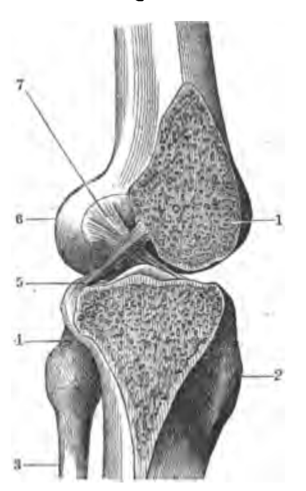
---

1) s. *peronaea* s. *semilunaris.* — 2) *Rotula.* — 3) *Linea eminens.* — 4) s. *patellae proprium* s. *patellare inferius.* — 5) s. *infragenualis* s. *infrapatellaris profunda* s. *subpatellaris* s. *subligamentosa.* — 6) s. *Linea obliqua.* — 7) s. *Processus styloides tibiae* s. *Tuberculum posticum.*

überknorpelt; nach unten endigt er mit einer stumpfen Spitze, an deren hinterer medialen Seite eine Grube liegt: *Processus styloideus* [1]) und *Fovea malleoli lateralis.* Hinter derselben steigt an der hinteren Fläche des lateralen Knöchels eine seichte Furche, *Sulcus malleoli lateralis,* herab.

Die *Articulatio genu, Kniegelenk,* ist die sehr feste Verbindung des Oberschenkelbeines mit der Tibia und Patella, welche von allen Gelenken den am meisten zusammengesetzten Bau darbietet. Zwischen dem Femur und der Tibia besteht ein Schraubengelenk, in welchem jedoch beide Knochen, während der Beugung einer geringen Drehung um ihre Axe nach innen und aussen (Pronation und Supination) fähig sind; die convexen Gelenkflächen der Condyli femoris ruhen auf den concaven Gelenkflächen der Condyli tibiae, und die Eminentia intercondyloidea der letzteren ragt in die Fossa intercondyloidea posterior femoris hinauf. — Die Patella liegt mit ihrer hinteren überknorpelten Fläche in der Fossa intercondyloidea anterior femoris, und kann in derselben auf- und abgleiten. Die Knorpelüberzüge aller dieser Gelenkflächen sind ca. 4 mm dick. — Folgende Organe vermitteln die Verbindung:

Fig. 59.




Sagittalschnitt des linken Kniegelenkes von der medialen Seite gesehen. V. 1/3. *1* Schnittfläche des medialen Condylus femoris. *2* Tuberositas der Tibia. *3* Fibula. *4* Kapselband der Articulatio tibiofibularis superior. *5* Lig. cruciatum posterius. *6* Condylus lateralis femoris. *7* Lig. cruciatum anterius; unterhalb der beiden Ligg. cruciata erscheint die Eminentia intercondyloidea tibiae.

1. *Fibrocartilagines falciformes* [2]), zwei Zwischengelenkknorpel von sichelförmiger Gestalt, 9 mm breit, mit einem äusseren 6 mm hohen Rande und einem inneren concaven sehr scharfen Rande. Der mediale dieser Faserknorpel ist etwas breiter, hinten 17—18 mm breit und mehr halbmondförmig, der laterale etwas kürzer und fast kreisförmig gekrümmt. Sie liegen auf dem Umfange der Gelenkflächen der Condyli tibiae, vergrössern und vertiefen dieselben: sind mit ihren dünneren Enden [3]) in den Grübchen vor und hinter der Eminentia intercondyloidea befestigt; ausserdem durch ein dünnes, zwischen ihren vorderen Enden ausgespanntes Querband, *Lig. transversum genu* [4]), mit einander verbunden. Da sie übrigens mit ihrer unteren Fläche nicht an die Condyli tibiae geheftet und an ihrem äusseren Rande nur mit der weiten Kapsel verwachsen sind, so haben sie, und namentlich der laterale mit dem Lig. collaterale nicht verwachsene, einige Beweglichkeit, verschieben sich beim Hin- und Hergleiten der Condyli und verdrängen die Falten der Synovialkapsel, so dass sie nicht zwischen den Gelenkflächen eingeklemmt werden.

2. *Ligamenta cruciata genu* [5]), die Kreuzbänder, sind sehr stark, halten das Oberschenkel- und Schienbein ganz besonders fest zusammen. Sie bilden zwischen den Condyli femoris die Figur eines X; das vordere, *Lig. cruciatum anterius* (Fig. 59. Nr. 7), entspringt in der Grube vor der Eminentia intercondyloidea tibiae, zwischen den vorderen Enden der Fibrocartilagines falciformes, von welchen es einige Fasern aufnimmt; und steigt schräg nach oben,

---

[1]) s. *Apex.* — [2]) s. *semilunares* s. *Cartilagines falcatae* s. *lunatae* s. *Menisci.* — [3]) *Ligg. cartilaginum semilunarium anteriora* et *posteriora.* — [4]) s. *Lig. jugale.* — [5]) s. *obliqua.*

lateralwärts und nach hinten, zur medialen oder Kniekehlenfläche des Condylus lateralis femoris hinauf. Das längere und stärkere *Lig. cruciatum posterius*[1]) (Fig. 59. Nr. *5*) entspringt hinter der Eminentia intercondyloidea, vereinigt sich mit dem hinteren Ende der Fibrocartilago falciformis lateralis durch einen von letzterer aus schräg nach oben und medianwärts verlaufenden Faserzug[2]), welcher die Verschiebung der Tibia nach der lateralen Seite hindert. Das Lig. cruciatum posterius läuft schräg nach oben, vorn und medianwärts, und befestigt sich mit einem breiteren halbmondförmigen Rande an die Kniekehlenfläche des Condylus medialis femoris.

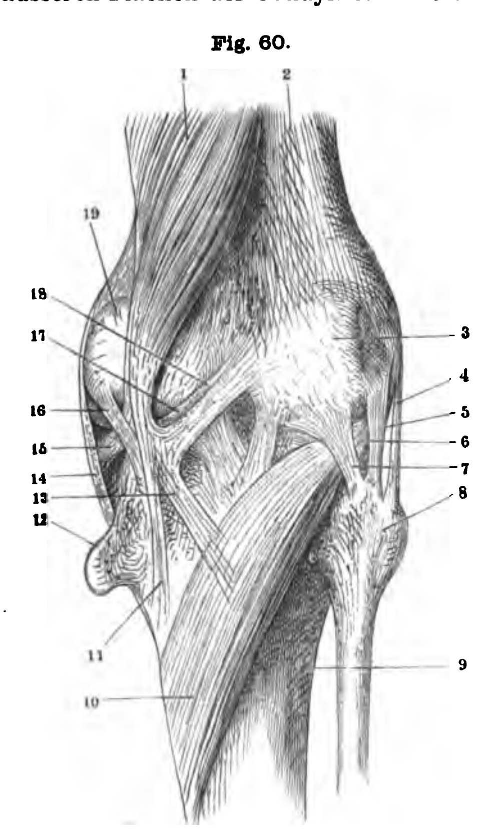
3. *Ligamentum capsulare genu*, die aus einem weiten Synovialsack und einer nicht sehr starken noch vollständigen fibrösen Schicht bestehende *Kniegelenkkapsel*. Sie entspringt von dem ganzen Umfange des unteren Endstückes des Oberschenkelbeines, heftet sich an den oberen und die Seitenränder[3]) der Kniescheibe und an die äusseren dickeren Ränder der Fibrocartilagines falciformes, nicht aber an das Lig. patellae, hinter welchem sie liegt; und befestigt sich endlich[4]) an den grössten oberen Umfang des oberen Endstückes der Tibia: schliesst also ausser den Gelenkflächen der Condyli femoris und tibiae auch die Fossae intercondyloideae des ersteren und die Eminentia intercondyloidea der letzteren, die hintere Fläche der Patella, soweit diese überknorpelt ist, die Fibrocartilagines falciformes und die Ligg. cruciata ein. Die Synovialkapsel stellt nach oben und vorn einen einfachen Sack dar, theilt sich aber unten in zwei neben den Ligg. cruciata nach hinten sich erstreckende Säcke, wodurch diese Ligamente an ihrem vorderen und seitlichen Umfang von ihr bekleidet werden: auch erstreckt sie sich bis auf die Ränder beider Flächen der Fibrocartilagines falciformes. Zu beiden Seiten der überknorpelten Fläche der Kniescheibe bildet sie zwei halbmondförmige Falten, *Plicae aliformes*[5]) *medialis*[6]) et *lateralis*[7]), welche bis zu den vorderen Enden der Fibrocartilagines falciformes und des Lig. cruciatum anterius herabsteigen, und sodann zu einer einfachen grösseren Falte, *Ligamentum mucosum genu*[8]), sich vereinigen: diese läuft rückwärts und heftet sich in der Fossa intercondyloidea femoris an. Diese und andere kleinere Duplicaturen der Synovialkapsel enthalten viel Fettgewebe. — Die Faserkapsel ist vorn und an den Seiten, woselbst sie vom Lig. patellae, den Ligg. collateralia und von Sehnen und Fascien bedeckt wird, schwächer; an der hinteren Seite des Gelenkes ist sie stärker und enthält hier einen stärkeren platten Streifen, *Lig. popliteum superius*[9]) (Fig. 60. Nr. *18*. S. 136), welcher vom Condylus lateralis femoris schräg medianwärts herabsteigend sich in der Kapsel verliert (und mit der Sehne des M. semimembranosus verwachsen ist). Ein stärkerer Streifen, *Lig. popliteum inferius*[10]), beginnt ungefähr in der Mitte der hinteren Fläche der Gelenkkapsel (Fig. 60. Nr. 7), läuft lateralwärts und nach unten umbiegend, und heftet sich mit dem Lig. collaterale laterale breve verwachsen[11]) an das Capitulum fibulae hinter dem Lig. collaterale laterale longum. — Die Faserkapsel kann für sich allein das Oberschenkelbein und Schienbein nicht in genauer Berührung erhalten, was vielmehr von den Kreuz- und Seitenbändern bewirkt wird.

---

1) s. *medium*. — 2) *Lig. cruciatum posterius*. — 3) *Ligg. patellaria mediale* et *laterale*. — 4) Retinacula patellae externum und internum von H. Meyer (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1853. S. 515). Henle (1856, 1872) führt die Retinacula als synonym mit den Ligg. patellaria externum und internum von Theile (1841) auf. Die Henle'schen Ligg. patellae entspringen aber am Femur, die von H. Meyer an der Tibia, und die Theile'schen von beiden Knochen zugleich. — 5) s. *Ligg. alaria genu* s. *Plica synovialis patellaris*. — 6) s. *majus*. — 7) s. *minus*. — 8) s. *Lig. plicae synovialis patellaris*. — 9) s. *popliteum internum* s. *posticum* s. *obliquum*. — 10) s. *popliteum externum* s. *laterale externum breve*. Medialer Theil des Lig. arcuatum und des Retinaculum lig. arcuati. — 11) *Lig. laterale externum breve*. Lateraler Theil des Lig. arcuatum und des Retinaculum lig. arcuati.

4. *Ligamenta collateralia genu*, stärkere oberflächliche Bänder zu beiden Seiten des Kniegelenkes, entspringen von dem hinteren Theil der rauhen äusseren Flächen der Condyli femoris und gehen senkrecht abwärts: das plattlängliche breite *Lig. collaterale mediale longum*[1] (Fig. 60. Nr. *14*) entspringt am Condylus medialis femoris, heftet sich an den Condylus medialis tibiae und unterhalb desselben an den medialen Winkel der Tibia. Das *Lig. collaterale mediale breve* (Fig. 60. Nr. *16*) ist kürzer; verläuft und entspringt vom Condylus medialis femoris hinter dem Lig. longum. heftet sich nicht nur an die Fibrocartilago falciformis medialis, sondern abwärts steigend hinter dem Lig. longum an den medialen Winkel der Tibia. Das *Lig. collaterale laterale longum*[2] (Fig. 60. Nr. *4*) ist länglich rundlich und läuft, entfernter von der Kapsel, von dem Condylus lateralis femoris zur stumpfen Spitze und hinteren Fläche des Capitulum fibulae. Hinter demselben läuft in derselben Richtung ein kürzeres, in die Gelenkkapsel eingewebtes und mit ihr, sowie mit dem Lig. popliteum inferius verwachsenes *Lig. collaterale laterale breve*[3] (Fig. 60. Nr. *5*).

Fig. 60.




Rechte Kniegelenkkapsel von hinten. V. 1/2. *1* M. semimembranosus (s. Myol.). *2* Femur. *3* Condylus lateral s femoris. *4* Lig. collaterale laterale longum. *5* Lig. collaterale laterale breve. *6* Schräg gerichteter Kopf des M. popliteus. *7* Lig. popliteum inferius, nach unten vom Lig. collaterale laterale breve (*5*) getrennt, um den Kopf des M. popliteus zu zeigen. *8* Capitulum fibulae. *9* Tibia. *10* M. popliteus. *11* Unterer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus. *12* Processus trochlearis tibiae superior (seltene Variet.). *13* Unterer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, in die Fascia, welche den M. popliteus bedeckt, ausstrahlend. *14* Lig. collaterale mediale longum. *15* Oberer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher nach vorn läuft. *16* Lig. collaterale mediale breve. *17* Oberer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher sich an den Condylus lateralis femoris anheftet. *18* Lig. popliteum superius. *19* Condylus medialis femoris.

Der hintere Rand des Lig. collaterale genu mediale breve verwächst auch mit dem unteren medialen Sehnenstreifen (Fig. 60. Nr. *11*) der Sehne des M. semimembranosus. Henle (1856) hat die untere Abtheilung des Ligaments nicht von der genannten Sehne unterschieden.

Ausbuchtungen der Synovialkapsel. Unter den vielen Schleimbeuteln am Knie (s. dieselben bei den Muskeln der unteren Extremität) sind vier als fast constante oder doch sehr häufig mit der Kapsel communicirende Ausbuchtungen derselben hier zu erwähnen, obgleich sie ursprünglich den Muskeln angehören:

1. *Bursa suprapatellaris* oberhalb der Patella hinter der Sehne des M. extensor quadriceps femoris (s. letzteren). Communicirt in 78 %.

2. *Bursa poplitea* an der hinteren Seite des Gelenkes zwischen der Faserkapsel und dem schrägen Ursprunge des M. popliteus. Sie communicirt mit dem über der Fibrocartilago

[1]) s. *laterale internum* s. *accessorium mediale longum.* — [2]) s. *laterale externum* s. *accessorium laterale.* — [3]) s. *laterale externum breve* s. *posterius.*

falciformis lateralis gelegenen Theile des Gelenkes durch eine Spalte, welche nach vorn vom Rande der Fibrocartilago falciformis lateralis, nach hinten vom sehnigen Ursprunge des M. popliteus begrenzt wird. Gewöhnlich existirt auch noch eine zweite, in die unterhalb des genannten Zwischengelenkknorpels gelegene Abtheilung des Gelenkes führende Communicationsöffnung in der Hinterwand der Gelenkkapsel.

3. *Bursa semimembranosa* am Condylus medialis femoris zwischen dem Ursprunge des M. gastrocnemius medialis und der Sehne des M. semimembranosus. Communicirt in 67 %.

4. *Bursa supracondyloidea medialis*, weiter vorn und oben als die vorige am Condylus medialis femoris gelegen und vom Ursprung des M. gastrocnemius medialis bedeckt. Communicirt in 50 %.

**Kniegelenk.** Die Gelenkflächen der Condyli femoris und der Condyli tibiae haben nicht dieselbe Krümmung. Das Krümmungsgesetz der letzteren ist nicht genau bekannt: sie sollen niedrigen Kegeln entsprechen, deren Spitze in der Eminentia intercondyloidea oder deren Nähe zu suchen wäre (H. Meyer, 1856): die Oberfläche des medialen Condylus ist von vorn nach hinten mehr vertieft, doch können sie im Ganzen als ziemlich eben betrachtet werden.

Die Oberschenkelcondylen sind von vorn nach hinten entsprechend einer Spirale gekrümmt, deren Krümmungshalbmesser von vorn nach hinten stetig abnehmen. Die Fibrocartilagines falciformes können zunächst ausser Acht gelassen werden, da sie auf den Gang des Gelenkes ohne wesentlichen Einfluss sind. Sie verschieben sich auf den Oberschenkelcondylen, einer Kreislinie oder Ellipse folgend, deren Axen für jeden Condylus abweichende Richtungen haben. Die Ganglinien, welche die Condylen der Tibia auf denjenigen des Femur beschreiben, dürfen sehr annähernd — statt sie durch Spiralen darzustellen — als aus je zwei Kreissegmenten zusammengesetzt betrachtet werden, von denen das vordere einen etwas grösseren Radius besitzt als das hintere. Zuweilen ist die Annäherung so vollkommen, dass der vorderste Radius des hinteren Kreissegmentes mit dem hintersten des vorderen Segmentes zusammenfällt; in anderen Fällen divergiren diese beiden Radien in einem nach oben offenen Winkel, der bis zu 14° betragen kann. Häufiger besitzt das vordere Kreissegment des lateralen Condylus einen kleineren (in diesem Falle im Mittel = 27 mm), seltener einen grösseren (37 mm) Krümmungsradius als das entsprechende Segment des medialen (33 mm) Condylus. Der Winkelwerth des ganzen Umfanges beträgt durchschnittlich 170°, wovon etwa 70° dem vorderen, 100° dem hinteren Segment angehören[1]). Die individuellen Schwankungen sind beträchtlich:

| Condylus femoris | Krümmungsradien in Millimetern | | | | | | Kreissegmente in Graden | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vorderes Segment | | | Hinteres Segment | | | Vorderes Segment | | | Hinteres Segment | | |
| | Min. | Max. | Mittel | Min. | Max. | Mittel | Min. | Max. | Mittel | Min. | Max. | Mittel |
| medialis | 28 | 42 | 33 | 15 | 23 | 18 | 42 | 92 | 70 | 80 | 124 | 102 |
| lateralis | 23 | 44 | 30 | 15 | 25 | 19 | 35 | 95 | 59 | 70 | 125 | 91 |

Wie man sieht, können die hinteren Segmente beider Condylen auf denselben Cylinder bezogen werden, nicht aber die vorderen, weil deren Krümmungsradien zu ungleich sind. Die Bewegung des Unterschenkels kann im vorderen Segment auch keineswegs in einer sagittalen Ebene vor sich gehen: vielmehr ist die Streckung mit einer geringen Auswärtsrollung (Supination) des Unterschenkels verbunden, die Beugung mit Rotation nach innen (Pronation). Diese Nebenbewegungen stehen aber nicht mit der erwähnten Abweichung des vorderen Segmentes im Zusammenhange, sondern sind nur von der Spannung (und Torsion) des Lig. cruciatum anterius abhängig, welche durch Rotation nach aussen während der Streckung des Kniegelenkes vermindert wird. Die Axe für diese Rollung bei Vollendung der Streckung (sog. Schlussrotation) bildet wesentlich das Lig. cruciatum posterius. — Die beiden vorderen Segmente repräsentiren zusammen eher Theile eines Kegelmantels als eines Cylindermantels, wobei die Axe des Kegels von der transversalen ein wenig abweicht. Die Basis des Kegels schaut gewöhnlich medianwärts, wenn das vordere Segment des medialen Condylus den grösseren Radius besitzt; seltener lateralwärts, wenn dessen Krümmung schärfer sich ausspricht, als diejenige des lateralen Condylus. — Die aus beiden Momenten resultirenden Abweichungen der Bewegung von der Sagittalebene zeigen an, dass dieselbe als einer Curve höherer Ordnung folgend aufgefasst werden muss. In der That handelt es sich wie gesagt um eine Spirale (S. 138).

Die Condyli femoris gleiten nun auf den flachen Gelenkflächen der Condyli tibiae rollend und schleifend ungefähr nach Art eines Rades (z. B. an einem Eisenbahnwagen, welches sich noch rasch dreht, während die fortschreitende Bewegung schon zu stocken an-

[1]) Im Mittel aus 25 Beobachtungen nach Albrecht (Zeitschrift für deutsche Chirurgie. 1877. Bd. VII. S. 433), dessen Arbeit obige Zahlenwerthe entnommen sind.

fängt), so dass beide immer nur vermöge einer Stelle ihrer Oberfläche von ungefähr 14 mm Durchmesser mit einander in Berührung stehen: wobei der mediale Condylus femoris mehr schleift, der laterale mehr rollt. Aus dieser Anordnung wird die dem Gelenke wie gesagt ausserdem zukommende Rotation erklärlich. Letztere findet vorzugsweise zwischen den Fibrocartilagines falciformes und den Condyli tibiae statt, wie namentlich an der lateralen Seite des Gelenkes ersichtlich ist. Die Grösse der möglichen Rotation nimmt mit der Beugung zu, die Rotation nach aussen (Supination) ist aber bei weitem bedeutender als die Rotation nach innen (Pronation). Letztere beträgt während der Beugung 5—10°, erstere (je nach der Beugung des Kniegelenkes um 30—60—90—120°) 32—33—42—52° (H. Meyer[1]), während W. u. Ed. Weber[2]) bei einer Beugung des Gelenkes um 35° die Rotation zu 25—44°, im Mittel zu 39° und bei einer Beugung um 90° zu 34° fanden. Dabei ruhen die Condyli mediales des Femur und der Tibia ziemlich unverrückt auf einander, der eine dreht sich um eine in ihm selbst gelegene Axe, während die lateralen Condyli, um dieselbe Axe rotirend, in einer Kreislinie nach vorn oder hinten gleiten. Die Beugung des Kniegelenkes umfasst an der Leiche bei erhaltenen Weichtheilen 156—172°, im Mittel 165°, am Lebenden nur 137—153°, im Mittel 145° (W. u. Ed. Weber[3]). Durch die Streckung gelangen Oberschenkel und Unterschenkel annähernd (Variet. des Kniegelenkes) in eine gerade Linie.

Langer[4]) betrachtet die Condyli femoris als nach einer logarithmischen, d. h. einer solchen ebenen Spirale gekrümmt, deren Vectoren eine geometrische Reihe bilden, wenn die zugehörigen Winkel in arithmetischer Progression stehen. Beugung und Streckung erfolgen um instantane Axen, die während der Bewegung im Raume (innerhalb der Condylen) fortschreiten und selbst eine Spirale bilden. Der Effect der Schraubenwindung geht aber nicht wie z. B. beim Ellenbogengelenk auf eine seitliche Verschiebung hinaus, sondern auf eine Wendung des beweglichen Knochens, d. h. die im Raume fortschreitende Axe bleibt nicht zu sich selbst parallel und die gewöhnlich sogenannte Flexionsebene wird daher keine sagittale Ebene, sondern eine windschiefe Fläche. — Dabei ergibt sich der Condylus medialis femoris am rechten Bein als Theil einer rechtsgewundenen, am linken Bein als Theil einer linksgewundenen Schraube. Der Condylus lateralis femoris ist ebenso beschaffen, wogegen die Gelenkflächen der Condyli tibiae am linken Bein als sowohl linksgewundene (Condylus medialis), wie rechtsgewundene (Condylus lateralis) Schraubenflächen bezeichnet werden.

Henke[5]) dagegen betrachtet das Kniegelenk als eine Combination von zwei Doppelgelenken, wobei die Rotation in den beiden unteren stattfinden würde, legt aber den Fibrocartilagines falciformes wie es scheint eine zu grosse Wichtigkeit bei, da der Gang des Gelenkes nach Wegnahme derselben sich wenig ändert, falls nur die Hemmungsbänder erhalten sind.

Hemmungsbänder während der Streckung sind die an der hinteren Seite der Gelenkkapsel gelegenen Bänder: die Ligg. poplitea und namentlich die Ligg. collateralia, sie sind bei derselben straff gespannt, bei der Beugung erschlafft. — Im ersteren Falle verhindern die Ligg. collateralia eine weitere Streckung (Ueberstreckung) und die Drehung gänzlich, indem sie die Gelenkflächen sehr fest an einander halten: im letzteren Falle gestatten sie die Rotation. — Was die Beugung anlangt, so sichern insbesondere die Ligg. cruciata während derselben den Gang des Gelenkes: sie wirken ferner als Hemmungen sowohl für die Beugung als für die Streckung, indem bei jeder dieser Bewegungen ein Bündel dieser Bänder sich spannt und ein anderes erschlafft. Letzteres hat darin seinen Grund, dass beide Bänder am Femur in Linien — das vordere in einer ziemlich senkrechten, das hintere in einer mehr horizontalen Linie — ihren Ansatz finden; deshalb nähern und entfernen ihre Ansatzpunkte abwechselnd sich von der Tibia. Uebrigens wird die Beugung hauptsächlich durch das hintere Kreuzband gehemmt. — Die Wirkung des Lig. iliotibiale gehört zur Lehre von den Bewegungen (Stehen). Hemmungsbänder für die Rotation nach innen sind die Ligg. cruciatum anterius und collaterale mediale breve, für die Rotation nach aussen die Ligg. collateralia lateralia longum und breve. Die beiden erstgenannten Ligamente sind besonders während der Beugung wirksam.

Die Verbindung mit der *Patella* entspricht einem Sattelgelenk: ihre überknorpelte Oberfläche ist im Ganzen betrachtet in transversaler Richtung nach hinten convex, während die beiden Oberschenkelcondylen nach vorn concav sind, so dass die senkrechte Drehungsaxe in der Patella liegt. Das Auf- und Abgleiten dagegen findet um eine in den Condylen gelegene Queraxe statt: dieselben sind von oben nach unten convex, die Kniescheibe dagegen eher ein wenig concav. Die der Tibia resp. den Fibrocartilagines falciformes entsprechenden tibialen Gelenkflächen dieser Condyli werden von der patellaren Gelenkfläche der letzteren häufig durch eine schwache Kante, Patellarfirste (Variet.), abgegrenzt. Während starker Beugung des Kniegelenkes (z. B. beim Knieen) wird die Patella vom oberen Ende der Tibia durch das Fettgewebe der Plicae aliformes getrennt. Als Sesambein verschafft sie dem M. quadriceps femoris einen günstigeren Ansatz-Winkel, während sie auf den Gang des Kniegelenkes sonst keinen Einfluss hat.

---

1) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1853. S. 534. — 2) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. S. 172. — 3) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. 1836. S. 171. — 4) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. 1858. Math. naturw. Cl. Bd. XXXII. S. 99. — 5) Anatomie u. Mechanik der Gelenke. 1863. S. 221.

*Verbindungen der Tibia und Fibula.* Die Tibia und Fibula werden in ihrer Lage neben einander, wobei sie einen länglichen, unterwärts schmaleren Raum, ***Interstitium interosseum cruris,*** zwischen sich lassen, beinahe unbeweglich — mit Ausnahme einer geringen Rotationsbewegung um die Längsaxe — vereinigt. Die Mittelstücke und zum Theil auch die Endstücke werden durch das ***Ligamentum interosseum cruris*** verbunden, welches an den lateralen Winkel der Tibia und an den medialen Winkel und die mediale Fläche der Fibula geheftet ist, oberwärts breiter, unterwärts schmaler und bedeutend stärker [1]) wird, das ganze Interstitium interosseum ausfüllt, jedoch unter dem Condylus lateralis tibiae und dem Capitulum fibulae eine grosse Lücke enthält. Seine Fasern steigen von der Tibia zur Fibula schräg abwärts, nur die obersten dicht unterhalb der genannten Lücke gelegenen Bündel, *Ligamentum peroneo-tibiale,* strahlen von der Fibula zur Tibia schräg abwärts laufend aus (sie sind dem Lig. cubito-radiale [S. 101] homolog).

Ausserdem sind zwischen Tibia und Fibula zwei Gelenkverbindungen vorhanden:

Die *Articulatio tibiofibularis superior, oberes Tibiofibulargelenk,* ist eine Amphiarthrose zwischen der ovalen oder etwas dreiseitig abgerundeten, ziemlich ebenen, überknorpelten Superficies articularis lateralis des Condylus lateralis tibiae und der ebenso beschaffenen Gelenkfläche des Capitulum fibulae. Dieselbe wird durch ein einfaches, an der Vorderseite stärker entwickeltes [2]) Kapselband, *Ligamentum capituli fibulae,* vermittelt.

Die *Articulatio tibiofibularis inferior, unteres Tibiofibulargelenk,* kommt durch eine Synovialtasche zu Stande, welche sich etwa 1 cm weit zwischen den einander zugekehrten Flächen der unteren Enden der beiden Unterschenkelknochen aufwärts erstreckt, mit dem ersten Fussgelenk communicirt und von demselben nur durch eine klappenähnliche Synovialfalte (s. unten) getrennt ist. Die Tibia ist daselbst nur noch vom Periost, die Fibula auch von reichlichem Fettgewebe überzogen. Daher wird das untere Endstück der letzteren in der Incisura fibularis wesentlich durch Syndesmosis befestigt: zwei starke Bänder, *Ligamenta malleoli lateralis anterius* et *posterius* [3]), in welchen obere und untere Bündel bemerkbar sind, gehen von dem vorderen und hinteren Rande der Incisura fibularis zur vorderen und hinteren Fläche des Malleolus lateralis; das letztere heftet sich aber auch an den hinteren Rand der Cavitas inferior tibiae, und vergrössert diese Gelenkhöhle. Ein drittes theilweise faserknorpliges Band, *Ligamentum malleoli lateralis superius,* ist im unteren Ende des Interstitium interosseum ausgespannt, fliesst mit dem Lig. interosseum zusammen, ist aber beträchtlich stärker als dieses. Der Malleolus lateralis reicht bedeutend weiter herab, als der Malleolus medialis.

**Oberes und unteres Tibiofibulargelenk.** Das untere Tibiofibulargelenk ist wie gesagt in Wahrheit eine Syndesmose zwischen Tibia und Fibula, in welche sich eine Synovialfalte des ersten Fussgelenkes hineinstülpt. Beide Gelenkhöhlen communiciren constant mit einander (Fig. 63. S. 143). Nur eine schmale, halbmondförmige, mehr oder weniger weiche Synovialfalte, *Meniscus interarticularis tibiofibularis,* schliesst die Höhlen ventilartig gegen einander ab, wenn die unteren Enden beider Unterschenkelknochen einander genähert werden: die Spalte klafft ein wenig bei Entfernung beider Knochen von einander. Dieser Meniscus ist medianwärts zugeschärft und hängt lateralwärts mit dem unteren Ende des Lig. malleoli lateralis superius zusammen. Trotz der geschilderten Communication hat das untere Tibiofibulargelenk morphologisch die Bedeutung einer gesonderten Articulation, schon weil es dem unteren Radio-ulnargelenke homolog ist, obgleich der Meniscus interarticularis carpi am Fusse nur durch den rudimentären klappenähnlichen gleichnamigen Meniscus vertreten ist.

---

1) *Lig. malleoli externi superius s. intermedium s. interosseum inferius.* — 2) *Lig. capituli fibulae anterius.* — 3) *s. tibiofibularia.*

Die im letztgenannten Gelenke sehr ausgebildete Rotation des Radius um die feststehende Ulna (Pronations- und Supinations-Bewegung) wird am Fusse auf ein geringes sich-Abheben der unteren Enden beider Unterschenkelknochen von einander reducirt, wobei das Capitulum fibulae medianwärts gleitet. Nach Henke[1]) geschieht die Bewegung um eine Axe, welche ziemlich senkrecht auf der Gelenkfläche des oberen Tibiofibulargelenkes steht, durch deren vorderes Ende geht, um von da lateralwärts und nach hinten herabzusteigen. Seiner Faserrichtung zufolge würde der (dem M. pronator teres homologe) M. popliteus (Fig. 60. Nr. 10. S. 136) im Stande sein, eine relativ zur Fibula stattfindende Rotation der Tibia nach innen (Pronation) hervorzubringen, resp. in Folge seiner Verwachsung mit dem Lig. popliteum inferius (Fig. 60. Nr. 7) das Capitulum fibulae nach aussen zu rotiren. Beide Bewegungen sind aber nur angedeutet und factisch gleich Null zu setzen, obgleich der M. popliteus auf diese Art indirect auch mit der Fibula zusammenhängt (Homologie mit dem Ulnarkopf des M. pronator teres?).

# D. Fuss.

## Ossa tarsi, Fusswurzelknochen.

Die Fusswurzel, *Tarsus pedis*, besteht aus sieben kurzen, verschieden gestalteten, schwammigen Knochen, welche beträchtlich grösser als die Handwurzelknochen, aber nicht so regelmässig in zwei Reihen gelagert sind. Zu der ersten Reihe rechnet man den Talus, Calcaneus, und das Os naviculare; zu der zweiten, mit dem Mittelfuss in unmittelbarer Verbindung stehenden Reihe die vier Ossa tarsalia I—IV.

**Fig. 61.**

Linker Fuss in schrägem Horizontalschnitt von unten gesehen. V. 1/2. *T* Talus. *C* Calcaneus. *N* Os naviculare. *I* Os tarsale primum. *II* Os tarsale secundum. *III* Os tarsale tertium. *IV* Os tarsale quartum. *S* Sinus tarsi mit dem Lig. talocalcaneum interosseum. *G* Gelenkfläche des Talus zur Verbindung mit dem Calcaneus in der Articulatio talocalcanea (posterior).

1. *Talus* s. Astragalus, das Sprungbein[2]), ist der oberste Knochen der Fusswurzel, welcher sich unmittelbar an die Unterschenkelknochen schliesst. — Der hintere grössere Theil oder Körper des Talus hat eine unregelmässig würfelförmige Gestalt: seine obere oder Dorsalfläche, *Superficies articularis intermalleolaris*, ist grösstentheils überknorpelt und von vorn nach hinten stark convex, in querer Richtung schwach concav; die laterale Seitenfläche ist dreieckig, überknorpelt und bildet einen lateralwärts hervorragenden Fortsatz, *Processus lateralis tali*; die mediale ist nur an ihrem oberen Theile überknorpelt und unterwärts rauh, beide Seitenflächen sind schwach concav. Der von diesen überknorpelten Flächen umschlossene Theil des Knochens wird *Talusrolle*[3]) genannt. Die breitere untere oder Plantarfläche ist gleichfalls überknorpelt und wird durch eine tiefe rauhe Furche, *Sulcus tali*[4]), in eine hintere grössere stark concave, und eine mediale vordere flachere Gelenkfläche getheilt: *Superficies articularis calcanea posterior* et *media*[5]). Am hinteren Rande des Talus zeigt sich ein grösserer und ein kleinerer rauher Höcker, und zwischen beiden ein flacher

---

1) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1856. Bd. VIII. S. 154. — 2) Knöchelbein. — 3) Sprungrolle. Astragalusrolle. — 4) s. *interarticularis* s. *Fovea tali*. — 5) s. *Facies articularis lateralis* resp. *medialis posterior*.

Ausschnitt: *Tuberculum laterale* und *mediale* und *Incisura tali*[1]). Der vordere Theil des Talus ist ein plattgedrückter Kopf, *Caput tali,* auf einem kurzen rauhen Halse, *Collum tali*: ersterer endigt nach vorn mit einer quer und etwas schräg medianwärts und nach unten gerichteten, eiförmigen, stark convexen Gelenkfläche, *Superficies articularis navicularis*: an diese grenzt eine zweite schmale, schwach convexe Gelenkfläche, *Superficies articularis calcanea anterior*[2]), welche am unteren Rande des Kopfes sich befindet.

2. *Calcaneus*[3]), das Fersenbein, ist der grösste Knochen der Fusswurzel, und bildet den untersten Theil derselben. Er ist länglich viereckig, an seinem hinteren Theile (sog. Corpus) beträchtlich dicker und bildet hier die Ferse, Calx; er endigt hinten mit einer breiten rauhen Fläche, *Tuberositas calcanei*, s. Tuber calcanei, genannt (an dessen oberem Ende eine überknorpelte Stelle [I, 56] sich findet). Die Dorsalfläche enthält ungefähr in ihrer Mitte eine längliche convexe Gelenkfläche, *Superficies articularis posterior lateralis*[4]); neben dieser steht medianwärts und nach vorn, die mediale Fläche des Knochen überragend, ein platter Fortsatz hervor, *Processus medialis calcanei* s. Processus lateralis s. Sustentaculum tali, dessen obere Fläche überknorpelt ist: *Superficies articularis posterior medialis*, von der hinter ihr und zugleich mehr lateralwärts liegenden grösseren Gelenkfläche aber durch eine rauhe Rinne, *Sulcus calcanei*[5]), getrennt wird. Beide hinteren Gelenkflächen nehmen die durch den Sulcus tali getheilte untere Gelenkfläche des Talus auf. Am vorderen Ende der Dorsalfläche zeigt sich noch eine kleine nach oben gerichtete Gelenkfläche, *Superficies articularis anterior superior*[6]), zur Verbindung mit der Gelenkfläche am unteren Rande des Caput tali. Der vordere dünnere Theil[7]) des Calcaneus endigt mit einer nach vorn gewendeten, unregelmässig viereckigen, sattelförmigen, von oben nach unten concaven, in transversaler Richtung leicht convexen *Superficies articularis anterior inferior*, deren mediales Ende mehr zurücktritt. An der unteren Fläche des Processus medialis findet sich die *Incisura calcanei*[8]) als Fortsetzung der Incisura tali. Die Seitenflächen des Calcaneus sind glatter, die Plantarfläche ist rauher und mit zwei Höckern versehen, einem hinteren, welcher den unteren Rand der Tuberositas bildet, und einem kleineren vorderen.

3. *Os naviculare* s. scaphoideum, das Kahnbein oder Schiffbein, liegt vor dem Talus, ist länglich, concav-convex; besitzt nach hinten eine eiförmige concave Gelenkfläche zur Verbindung mit der Gelenkfläche des Caput tali. Die vordere stark convexe Fläche ist überknorpelt und durch drei Linien in vier Facetten getheilt, welche von der medialen nach der lateralen Seite hin an Grösse abnehmen. Die erste für das Os tarsale primum ist dreieckig und convex, die zweite für das Os tarsale secundum dreieckig und flach; die dritte für das Os tarsale tertium ungleich viereckig; die vierte mehr lateralwärts und nach unten gewendete für das Os tarsale quartum viereckig. Die Dorsal- und Plantarflächen sind rauh; an der medialen Seite steht eine rauhe Erhabenheit hervor, *Tuberositas oss. navicularis,* unter welcher an der Plantarfläche eine flache Rinne, *Sulcus oss. navicularis,* verläuft.

4. 5. 6. *Ossa tarsalia* I—III s. *cuneiformia* s. sphenoidea tarsi, Keilbeine, drei an der Zahl, sind keilförmig, und werden vom medialen Fussrande an gezählt. Das *Os tarsale primum* ist das ansehnlichste; sein breiterer Theil mit der rauhen Plantarfläche liegt nach der Fusssohle hin, sein schmaler

---

1) s. *Sulcus m. flexoris hallucis longi.* — 2) s. *Facies articularis medialis anterior.* — 3) s. *Os calcis.* — 4) s. *Facies articularis lateralis.* — 5) s. *interarticularis* s. *Fovea calcanei.* — 6) s. *medialis anterior.* — 7) *Processus anterior.* — 8) s. *Sulcus m. flexoris longi hallucis.*

Rand nach dem Fussrücken. Die mediale rauhe Fläche ist convex, die laterale concav, und an zwei Stellen nach oben und hinten überknorpelt, übrigens sehr rauh. Die hintere Fläche ist concav, dreieckig, überknorpelt; verbindet sich mit der ersten Facette des Os naviculare; die vordere Fläche ist eine flache halbmondförmige oder bohnenförmige Gelenkfläche. — Das *Os tarsale secundum* ist das kleinste: die Dorsalfläche ist breiter, und der scharfe Rand liegt nach der Fusssohle hin: die Seitenflächen sind theils rauh, theils überknorpelt zur Vereinigung mit dem Os tarsale primum und tertium: die hintere und vordere Fläche sind dreieckig und überknorpelt; erstere verbindet sich mit der zweiten Facette des Os naviculare. — Das *Os tarsale tertium* ist grösser als das zweite, übrigens ihm völlig ähnlich gestaltet; es grenzt mit seiner hinteren Gelenkfläche an das Os naviculare, mit der medialen zum Theil überknorpelten an das Os tarsale secundum; mit der lateralen gleichfalls zum Theil überknorpelten an das Os tarsale IV.

7. *Os tarsale* IV s. *cuboideum,* Würfelbein, ist weit grösser als die Os tarsalia I—III, nicht würfelförmig, sondern unregelmässig fünfseitig, liegt am lateralen Fussrande vor dem Calcaneus, und steht mit ihm durch seine hintere concav-convexe Gelenkfläche in Verbindung. Die mediale Fläche zeigt zwei an einander grenzende Gelenkflächen, eine hintere für das Os naviculare, und eine vordere für das Os tarsale tertium. Die Dorsalfläche liegt schräg lateralwärts; die rauhe Plantarfläche ist mit einer länglichen Erhabenheit und einer vor derselben laufenden Rinne, *Tuberositas oss. tarsalis IV* [1]) und (dem überknorpelten) *Sulcus oss. tarsalis IV* [2]), versehen, welche von der lateralen niedrigen Fläche des Knochens an schräg medianwärts und nach vorn sich erstrecken: an dem lateralen Ende der Tuberositas zeigt sich oft eine kleine überknorpelte Fläche. Die vordere Fläche des Os tarsale IV ist länglich viereckig und enthält zwei flache, nur durch eine schwache Linie getrennte Gelenkflächen. Hierin liegt der wesentlichste Unterschied des Os tarsale IV von den übrigen: letztere articuliren mit je einem Os metatarsi, das Os tarsale IV aber mit zwei, dem vierten und fünften.

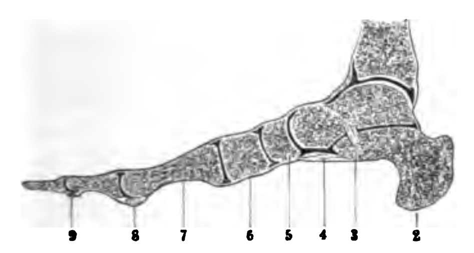
Der ganze Tarsus wird von hinten nach vorn breiter und gewölbter; sein hinteres Ende ist die Tuberositas calcanei; das vordere Ende wird von den fünf nahe beisammen liegenden vorderen Gelenkflächen der Ossa tarsalia I—IV gebildet. Der laterale Fusswurzelrand ist kürzer und schmaler; der mediale länger und breiter und steht höher als der laterale; in der Nähe seines vorderen Endes ragt an ihm die Tuberositas oss. navicularis hervor. Die schmalere concave Plantarfläche ist sehr rauh und ungleich durch die unteren Ränder der Ossa tarsalia I—III und die Tuberositas und den Sulcus des Os tarsale IV. Die convexe breitere Dorsalfläche enthält ungefähr in ihrer Mitte die convexe Gelenkfläche des Talus, durch welche der Fuss mit dem Unterschenkel sich verbindet. Lateralwärts ist die Dorsalfläche abhängig: zwischen Talus und Calcaneus zeigt sich hier eine in eine längliche enge Höhle (sog. Canalis tarsi) führende Vertiefung: der *Sinus tarsi*, welche von den Sulci des Talus und des Calcaneus gebildet wird und bis zum medialen Fussrande sich erstreckt.

Die *Articulatio pedis prima,* das *erste Fussgelenk* [3]), oder die Verbindung zwischen dem Tarsus und dem Unterschenkel ist ein Schraubengelenk. Sie wird nur durch den Talus vermittelt, welcher mit seiner oberen convexen

1) s. *Eminentia obliqua* s. *Tuberculum transversum.* — 2) s. *Sulcus m. peronaei longi.* — 3) *Articulatio talocruralis.* Fussgelenk. Knöchelgelenk. Oberes Fussgelenk. Oberes Sprung- oder Sprungbeingelenk. Oberes Astragalusgelenk.

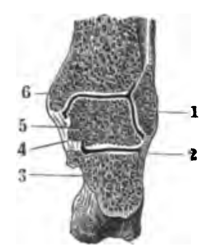
Gelenkfläche in der Cavitas inferior tibiae liegt, und an seinen überknorpelten Seitenflächen von den beiden Malleoli genau eingeschlossen ist. Auf diese Weise wird eine sehr feste Gelenkverbindung gebildet, welche indessen, ausser der Beugung und Streckung des Fusses, eine geringe Drehung, indem der Talus mit seiner medialen Fläche an dem Malleolus vorwärts und rückwärts gleitet, gestattet, die am Fusse als Abduction und Adduction (Auswärts- und Einwärtsbewegung der Fussspitze) sich zu erkennen gibt. Diese Drehung

Fig. 62.




Sagittalschnitt des linken Fusses durch die grosse Zehe, von der lateralen Seite gesehen. V. 1/4. Oben die Tibia, darunter der Talus. *2* Calcaneus. *3* Lig. talocalcaneum interosseum. *4* Lig. calcaneonaviculare mediale. *5* Os naviculare. *6* Os tarsale I. *7* Os metatarsi I. *8* Sesambein am Gelenk zwischen Metatarsus und erster Phalanx der grossen Zehe. *9* Sesambein am Gelenk zwischen erster und zweiter Phalanx.

Fig. 63.




Frontalschnitt des linken Fusses, von vorn gesehen. V. 1/4. *1* Malleolus lateralis der Fibula. *2* Lig. collaterale laterale. *3* Calcaneus. *4* Lig. collaterale mediale. *5* Talus. *6* Malleolus medialis tibiae.

erfolgt um eine in der Fibula liegende senkrechte Axe. — Letztere Bewegung wird ausgedehnter durch Theilnahme der Articulationes talo-calcaneo-navicularis und tarso-calcanea: die Drehung des Fusses um seine Längsaxe (Pronation und Supination), wobei die Fussränder sich heben und senken, findet im zweiten Fussgelenke (S. 147), bei ungewöhnlicher Beweglichkeit des Fusses auch in der Articulatio tarsonavicularis statt. [Dabei wird eine starke Supination des Fusses (mit Senkung des lateralen Fussrandes) von Abduction begleitet, eine starke Pronation (mit Erhebung des lateralen Fussrandes) von Abduction der Fussspitze S. 146 u. 148.] — An den Umfang der Gelenkflächen der Tibia, Fibula und des Talus ist eine ziemlich straffe Synovialkapsel geheftet, welche vorn nur durch ein schmales, von der Tibia zum Halse des Talus schräg lateralwärts herablaufendes Band verstärkt — hinten und zu beiden Seiten aber von starken Ligamenten umgeben wird. Von dem vorderen und hinteren Rande des Malleolus medialis gehen nämlich querlaufende Faserbündel zum medialen Rande des Talus; von dem unteren Rande dieses Knöchels aber steigt das *Ligamentum collaterale mediale*[1] (*pedis*), ein ungleichseitig viereckiges, oben schmaleres, unten breiteres, 5 mm dickes, starkes Band, abwärts und heftet sich (Fig. 63. Nr. *4*) an die mediale Seitenfläche des Talus (Lig. talotibiale[2]) und an den Processus medialis calcanei (Lig. calcaneotibiale), verbindet sich auch[3]) mit der Fibrocartilago calcaneonavicularis: eine tiefere, vorn gelegene Schicht[4]) desselben reicht nur bis zur Seitenfläche des Talus herab. Vom vorderen Rande des Malleolus medialis erstreckt sich, ebenfalls über den Talus hinausgreifend, noch das 5 mm breite *Lig. tibionaviculare* nach vorn und lateralwärts zur Dorsalfläche des Os naviculare. —

1) *s. laterale internum s. deltoides.* — 2) *s. talotibiale posticum.* — 3) *Lig. tibio-calcaneo-naviculare.* — 4) *Lig. talotibiale anticum.*

An der lateralen Seite des Gelenkes laufen sehr starke quere Bänder vom Malleolus lateralis zum Talus: das öfters doppelt vorhandene *Ligamentum talofibulare anterius* vom vorderen Rande des lateralen Knöchels zur lateralen Fläche des Collum tali; und das stärkere, aus zwei Schichten bestehende *Lig. talofibulare posterius*, welches vom hinteren Rande und aus der Fovea malleoli lateralis entspringt, und zum Tuberculum laterale des Talus geht. Zwischen diesen beiden Bändern entspringt das häufig aus zwei Schichten bestehende *Ligamentum collaterale laterale*[1]) (*pedis*) abgeplattet cylindrisch, 8 mm breit, 4 mm dick, von der Spitze des Malleolus lateralis, und breitet sich an der lateralen Fläche des Calcaneus aus. (Fig. 63. Nr. 2. S. 143.)

*Articulationes ossium tarsi.* Die Knochen der Fusswurzel verbinden sich mit einander durch Gelenke, von denen jedes einzelne nach den vereinigten Knochen benannt wird. Es sind vier gesonderte Synovialkapseln vorhanden, nämlich für die *Articulationes talocalcanea, talo-calcaneo-navicularis, tarsocalcanea* und *tarsonavicularis.* Die Articulatio tarsocalcanea ist ein Sattelgelenk, die Articulatio talo-calcaneo-navicularis scheint ein Schraubengelenk zu sein, die übrigen sind Amphiarthrosen. Die einander zugewendeten überknorpelten Flächen der Knochen werden von straffen Gelenkkapseln umgeben, wobei die Synovialkapseln an einigen Stellen mehrere benachbarte Knochen gemeinschaftlich verbinden. Ausserdem werden aber alle diese Knochen durch eine grosse Anzahl meistens starker und kurzer, theils sagittal, theils schräg oder der Quere nach verlaufender Ligamente zusammengehalten, welche man nach den durch dieselben vereinigten Knochen und nach ihrer Lage auf dem Fussrücken, in der Sohle, am medialen oder lateralen Fussrande oder zwischen den einander zugewendeten Flächen der Knochen bezeichnet.

Folgende Ligamente verstärken die betreffenden Gelenkkapseln oder sind zwischen den Fusswurzelknochen *erster Reihe* (S. 140) eingeschoben:

1. Zwischen Talus und Calcaneus liegen vier *Ligamenta talocalcanea*, ein *mediale* vom Tuberculum mediale tali zum Processus medialis calcanei; ein *laterale* an der lateralen Mündung des Sinus tarsi vom Collum tali zur oberen und lateralen Fläche des Calcaneus; ein *posterius* vom Tuberculum laterale tali zur oberen Fläche des Calcaneus; und ein *interosseum* (Fig. 61. *S.* S. 140. — Fig. 62. Nr. *3.* S. 143), welches sehr stark ist, den Sinus tarsi ausfüllt, aus mehreren medialen kürzeren und lateralen längeren Bändern besteht und mit dem Lig. talocalcaneum laterale den sog. Apparatus ligamentosus tarsi bildet. Es hält beide Knochen besonders fest zusammen, ohne die Rotation des Fusses (Pronation und Supination) sehr zu beschränken (S. 148).

2. Zwischen Talus und Os naviculare liegt ein starkes breites *Ligamentum talonaviculare dorsale,* und medianwärts von demselben zeigt die Kapsel sich etwas verdickt[2]).

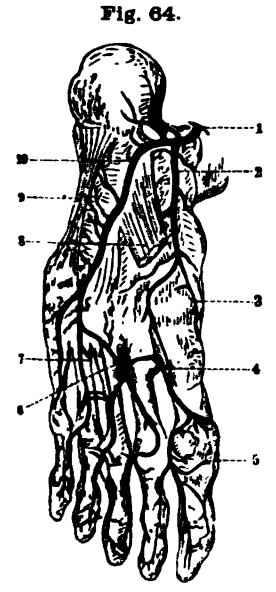
3. Zwischen Calcaneus und Os naviculare vier Bänder: ein *Ligamentum calcaneonaviculare dorsale,* welches am lateralen Ende der Articulatio talo-calcaneo-navicularis gelegen ist, — ein sehr straffes und kurzes *Lig. calcaneonaviculare laterale*[3]), welches dorsalwärts durch das Lig. dorsale unmittelbar bedeckt wird und von der Stelle zwischen den Superficies articulares anterior superior und posterior medialis des Calcaneus entspringend neben dem lateralen Ende der concaven Gelenkfläche des Os naviculare sich anheftet — ein cylindrisches oder abgeplattetes, kurzes *Lig. calcaneonaviculare plantare*[4]), welches

[1]) s. *triquetrum* s. *calcaneofibulare.* Dieses Band wird auch mit den Ligg. talofibularia unter dem gemeinschaftlichen Namen Lig. laterale externum zusammengefasst. — [2]) *Lig. talonaviculare internum.* — [3]) s. *interosseum*; der sog. Schlüssel des Chopart'schen Gelenkes (S. 147). — [4]) s. *medium.*

die betreffenden beiden Knochen, wo sie sich plantarwärts am nächsten kommen, verbindet und sich an den lateralen Rand des folgenden Bandes anlegt — und ein 3 mm dickes (Fig. 62. Nr. *4*. S. 143) *Lig. calcaneonaviculare mediale* [1]), welches stärker ist als das Lig. dorsale und mit dem Lig. collaterale mediale pedis zusammenhängt. — Dasselbe setzt sich medianwärts und nach oben in die stellenweise faserknorplige *Fibrocartilago navicularis* [2]) fort. Dieselbe stellt eine 15 mm breite, bis 5 mm dicke gebogene Scheibe dar, auf deren medialer Aussenfläche die Sehne des M. tibialis posticus gleitet, während die concave Innenfläche mit dem Caput tali articulirt. Nach oben verbindet sie sich ebenfalls mit dem Lig. collaterale mediale. — Mitunter entwickelt sie sich zu einem dickeren Sesamfaserknorpel, der theilweise verkalken oder verknöchern kann (Sesambein, S. 151).

4. Zwischen Calcaneus und Os tarsale IV drei *Ligg. tarsocalcanea*: ein *dorsale* aus zwei bis drei Bündeln bestehend, ein *laterale* am lateralen Fussrande, — und ein *Lig. tarsocalcaneum plantare* s. *calcaneocuboideum* (*plantare*), welches von dem vorderen Höcker an der unteren Fläche des Calcaneus zur Tuberositas oss. tarsal. IV geht und aus einer längeren oberflächlichen [3]) und einer kürzeren tieferen [4]) Schicht besteht: die erstere reicht bis zur Basis des dritten und vierten Os metatarsi. Es ist im Ganzen 17 mm breit, 4 bis 5 mm dick, mithin das stärkste Ligament des Tarsus (Fig. 64. Nr. *9*) und überhaupt eines der stärksten (S. 24) Bänder des menschlichen Körpers.

Fig. 64.



Linke Fussohle (mit injicirten Arterien) von unten gesehen; die Weichtheile sind grösstentheils entfernt. V. 1/3. *9* Lig. tarsocalcaneum plantare.

Zwischen den Fusswurzelknochen erster Reihe und denen zweiter Reihe oder zwischen letzteren selbst finden sich theils mehr sagittal, theils mehr transversal verlaufende Ligamente, deren Richtung aus dem Lage-Verhältnisse von selbst erhellt. Es sind folgende:

5. Zwischen Os naviculare und Os tarsale IV drei *Ligamenta tarsonavicularia quarta* [5]), ein schräglaufendes *dorsale*, ein querlaufendes *plantare* und ein starkes *interosseum*.

6. Zwischen Os naviculare und den Oss. tarsalia I—III finden sich sechs oder sieben *Ligamenta tarsonavicularia* [6]), drei *dorsalia*, nämlich das *primum*, *secundum* und *tertium*, von denen das erste breiteste auch an den medialen Fussrand sich erstreckt, das zweite gewöhnlich in ein Lig. secundum *mediale* und *laterale* zerfällt; — und drei *plantaria*, die ebenso gezählt werden.

7. Zwischen den Oss. tarsalia I—IV sind mindestens neun *Ligamenta tarsalia transversa* ausgespannt, ein *dorsale*, ein *plantare* und ein *interosseum* zwischen dem dritten und vierten Os tarsale. Ferner finden sich zwischen dem ersten und zweiten und dritten Os tarsale *Ligamenta tarsalia transversa* [7]), zwei *dorsalia*, zwei *plantaria* und mehrere kleinere *interossea*. Alle

[1]) s. *plantare*. — [2]) s. *Trochlea cartilaginea*. Bandscheibe. — [3]) *Lig. calcaneocuboideum plantare longum*. — [4]) *Ligg. calcaneocuboidea plantaria obliquum* s. *medium* et *rhomboideum* s. *profundum* s. *transversum*. — [5]) s. *cubonavicularia*. — [6]) s. *cuneonavicularia*. — [7]) s. *cuneocuboidea* et *ossium cuneiformium*.

diese Ligamente werden nach der Reihenfolge von der medialen zur lateralen Seite als Ligg. *prima, secunda* und *tertia* bezeichnet. Die letztgenannten verbinden die Os tarsalia III und IV.

**Gelenkverbindungen des Fusses.** Die Bewegungen des Fusses bestehen in *Dorsalflexion* [1]) oder Hebung der Fussspitze und *Plantarflexion* [2]), oder Senkung der Fussspitze, welche im ersten Fussgelenke zu Stande kommen. Ferner in *Abduction* und *Adduction* [3]), wobei die Fussspitze nach aussen (lateralwärts) oder innen (medianwärts) geführt wird. Endlich in Drehung des Fusses um seine Längsaxe: *Pronation* (S. 143), wenn dabei der laterale Fussrand gehoben wird; *Supination*, wenn der mediale Fussrand gehoben wird. Abduction und Pronation, sowie Adduction und Supination werden gleichzeitig im zweiten Fussgelenke bewirkt (S. 148), doch betheiligen sich an der Abduction und Adduction in sehr geringem Maasse das erste Fussgelenk und ferner kommt die Rotation des ganzen Beines im Hüftgelenk (S. 156), sowie die des Unterschenkels im Kniegelenk (S. 134 u. 137) in Betracht.

**Erstes Fussgelenk.** Die *Articulatio pedis prima* (Fig. 62 u. 63. S. 143) ist ein Schraubengelenk: die Talusrolle ist vorn breiter als hinten (z. B. im Verhältniss von 32 : 27 mm) und entspricht am linken Fusse einem Theil einer rechtsgewundenen Schraubenspindel, die eine Gesammthöhe von 12—14 mm besitzt. Da nur etwa 70—90° eines Umganges an der Talusrolle realisirt sind, so beträgt die Steigung factisch etwa 3 mm. Als Kreislinie betrachtet entspricht die Wölbung des Sagittaldurchschnittes einem Bogen von durchschnittlich [4]) 116°; die Krümmung geschieht aber hinten nach grösserem Radius (z. B. 24 mm an der medialen Seite), als vorn (z. B. 19 mm). Die Cavitas inferior tibiae ist ebenso gekrümmt, ihr Bogen beträgt aber nur 67° im Mittel. — Der Malleolus medialis weicht in stumpfem Winkel medianwärts ab, während der Malleolus lateralis senkrecht steht: die den letzteren berührende Gelenkfläche der Talusrolle entspricht ebenfalls am linken Fusse einer rechtsgewundenen Schraube.

Der Gang der Tibia auf dem Sprungbein wird durch die laterale Kante der Talusrolle angedeutet. Bei der Dorsalflexion des Fusses schraubt sich der Talus medianwärts an der Tibia fest. Indem der vordere breitere Theil der Superficies articularis intermalleolaris tali sich zwischen die Gelenkflächen der Malleolen eindrängt, werden die Flächen der Articulatio tibiofibularis inferior genöthigt, ein wenig von einander zu weichen, wobei auch das obere Tibiofibulargelenk an der Dorsalflexion des Fusses unterstützenden Antheil nimmt (S. 140). Die Bewegung beschränkt sich wesentlich auf Dorsalflexion und Plantarflexion des Fusses. Die Axe liegt horizontal und transversal, bildet jedoch mit der Medianebene, deren Lage senkrecht zur transversalen Axe der Condyli tibiae gegeben ist, einen nach hinten offenen Winkel von etwa 60°. Daher weicht die Längsaxe des der Tibia rechtwinklig aufgesetzten Fusses um durchschnittlich 25—30° auswärts ab und die gesenkte Fussspitze wendet sich nach aussen. — Den Gang des Gelenkes sichern vorzugsweise die zum Talus gehenden Fasern des Lig. collaterale mediale und die Ligg. talofibularia, indem sie Adduction und Abduction, sowie Pronation und Supination des Fusses in diesem Gelenke verhindern; übrigens sind diese Bänder an der lateralen Seite stärker und straffer als an der medialen Seite. Nur bei starker Plantarflexion ist eine sehr geringe Abduction und Adduction des Fusses in diesem Gelenke möglich, weil letzteres vorn breiter ist als hinten. Während der Dorsalflexion spannen sich die Ligg. collaterale laterale, talofibulare posterius, talotibiale und calcaneotibiale, also der hintere Theil des Lig. collaterale mediale; bei der Plantarflexion dagegen die Ligg. talofibulare anterius und tibionaviculare.

---

Die einzelnen Fusswurzelknochen bilden unter einander folgende Verbindungen.

1. *Articulatio talocalcanea (posterior)*, Fersen-Sprungbeingelenk [5]). Ein undeutliches Sattelgelenk (S. 147): die hintere grössere Superficies articularis calcanea posterior des Talus (Fig. 65 *G*) schliesst auf die Superficies articularis posterior lateralis des Calcaneus.

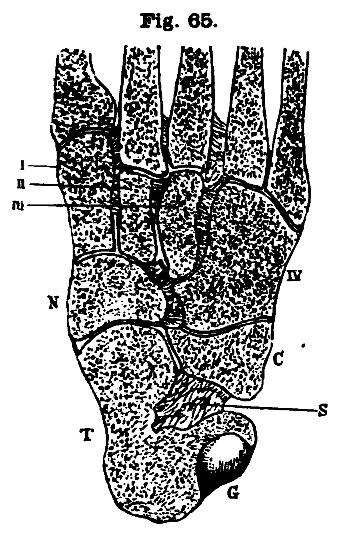
2. *Articulatio talo-calcaneo-navicularis* [6]), Sprung-Fersen-Kahnbeingelenk (Fig. 65 u. 62. S. 143), scheint ein Schraubengelenk zu sein. Die eiförmige Superficies articularis navicularis des Caput tali bildet einen Gelenkkopf, der in einer Pfanne ruht, welche hauptsächlich vom Os naviculare, ausserdem medianwärts von der Fibrocartilago calcaneonavicularis und dem Lig. calcaneonaviculare plantare, sowie lateralwärts gewöhnlich von

---

[1]) Beugung, Streckung. — Einige nennen die Senkung der Fussspitze dem Gebrauch des gewöhnlichen Lebens folgend Streckung, Andere mit Rücksicht auf die Flexionsmuskeln Beugung. Man kann daher, wenn irgend ein Autor ohne besondere Definition diese Bezeichnungen verwendet, nur etwa aus dem Zusammenhange errathen, was gemeint ist und es ergibt sich selbstverständlich, dass so unbestimmte Ausdrücke besser ganz vermieden werden. — [2]) Streckung, Beugung. — [3]) Zusammen als Rotation des Fusses bezeichnet. — [4]) Clark, The ankle-joint of man. Bern. 1877. — [5]) Hinteres Sprungbeingelenk. Drittes Fussgelenk. — [6]) s. *talonavicularis*. Vorderes Sprungbeingelenk.

der Superficies articularis anterior superior des Calcaneus gebildet wird, an welcher letzteren die Superficies articularis calcanea anterior des Caput tali schleift. — Uebrigens zeigt das Caput tali am unteren Rande der beschriebenen Gelenkfläche noch eine oder öfters zwei Facetten: eine mediale für die Fibrocartilago navicularis, welche Facette sich lateralwärts relativ scharf absetzt — und eine mittlere für das Lig. calcaneonaviculare plantare. — Durch dieselbe Synovialkapsel ist mit der Höhle der Articulatio talo-calcaneo-navicularis die *Articulatio talocalcanea anterior* oder das *vordere Fersen-Sprungbeingelenk* vereinigt. In demselben stossen die Superficies articularis calcanea media des Talus und die Superficies articularis posterior medialis des Processus medialis calcanei zusammen.

**Fig. 65.**




Linker Fuss in schrägem Horizontalschnitt von unten gesehen. V. 1/2. *T* Talus. *C* Calcaneus. *N* Os naviculare. *I* Os tarsale primum. *II* Os tarsale secundum. *III* Os tarsale tertium; die laterale Gelenkverbindung desselben ist durch den Schnitt nicht geöffnet. *IV* Os tarsale quartum. *S* Sinus tarsi mit dem Lig. talocalcaneum interosseum. *G* Gelenkfläche des Talus zur Verbindung mit dem Calcaneus in der Articulatio talocalcanea (posterior). Zwischen den Knochen sind die Gelenkspalten der Articulationes tarsometatarseae I—III, tarsonavicularis (deren Ausstülpung zwischen die Oss. tarsal. II u. III durch den Schnitt isolirt erscheint), talonavicularis und tarsocalcanea, sowie Ligg. interossea zwischen den Oss. metatarsi II–III, den Oss. tarsal. I—IV, ferner zwischen Os naviculare und tarsale IV und das im Sinus tarsi gelegene (*S*) sichtbar.

3. *Articulatio tarsocalcanea* s. calcaneocuboidea (Fig. 65). Tarsal-Fersenbeingelenk [1]) ist ein undeutliches Sattelgelenk (vergl. S. 144), in welchem die Superficies articularis anterior inferior des Calcaneus mit der hinteren Gelenkfläche des Os tarsale IV articulirt.

4. *Articulatio tarsonavicularis* [2]), Tarsal-Kahnbeingelenk (Fig. 65 u. 62. S. 143). ist eine Amphiarthrose. Sie wird von den ersten drei Facetten der vorderen Gelenkfläche des Os naviculare und den hinteren Gelenkflächen der Oss. tarsalia I — III gebildet. Ausbuchtungen der Gelenkhöhle erstrecken sich zwischen das erste und zweite, zweite und dritte (in Fig. 65 scheinbar isolirt), dritte und vierte Os tarsale und zwischen Os naviculare und Os tarsale IV.

**Zweites Fussgelenk** [3]), *Articulatio pedis secunda*. Dieses Gelenk wird nur aus Rücksicht auf seine Function besonders unterschieden. Es besteht nämlich aus zwei schon erwähnten, mit besonderen Synovialkapseln versehenen Gelenken: der Articulatio talocalcanea (posterior) und talo-calcaneo-navicularis. Es umfasst also alle Gelenkflächen des Talus mit Ausnahme der Rolle für den Unterschenkel, und wenn der Talus fixirt ist, so drehen sich die benachbarten Fusswurzelknochen an ihm sehr annähernd um eine einzige Axe. Diese Axe des zweiten Fussgelenkes verläuft von hinten, unten, lateralwärts nach vorn, oben und medianwärts: sie steigt von der lateralen Seitenfläche des Calcaneus [4]), unterhalb und hinterwärts vom Ansatze des Lig. collaterale laterale beginnend, in einem um etwa 40° gegen den Horizont geneigten, vorn offenen Winkel zur Mitte des oberen Randes des Caput tali aufwärts, unterkreuzt also die Axe des ersten Fussgelenkes ungefähr im Sinus tarsi.

Was die Form der Gelenkflächen anlangt, so macht das Caput tali unmittelbar den Eindruck eines kugelförmigen oder ellipsoidischen Gelenkkopfes, jedoch scheint es auch hier um eine (am linken Fusse rechtsgewundene) Schraube sich zu handeln. Die Articulatio talocalcanea schliesst sich entweder der letzteren an oder ähnelt einem Sattelgelenk: genaue Messungen fehlen.

Wenn nun die Fusswurzelknochen um die beschriebene Axe gedreht werden, erleiden sie kleine Verschiebungen gegen einander und zur Compensation wirkt namentlich die Articulatio tarsocalcanea, welche mit dem Gelenk zwischen Talus und Os naviculare fast in einer und derselben, den Tarsus quer durchschneidenden Linie [5]) gelegen ist. — Für den

[1]) Würfelbeingelenk. — [2]) s. *cuneonavicularis*. Schiffbeingelenk. — [3]) Unteres Fussgelenk. Unteres Sprunggelenk. — [4]) Langer, 1865. — [5]) Dieselbe ist chirurgisch wichtig, weshalb die genannten beiden Gelenke von Einigen als *Chopart'sches Gelenk* (mittleres Fussgelenk, H. Meyer) zusammengefasst werden. H. Meyer (1856) vereinigte dann ferner die Articulationes talocalcaneae posterior und anterior als unteres Astragalusgelenk oder unteres Sprungbeingelenk, wonach die Articulatio talonavicularis als vorderes Sprungbeingelenk (Aeby, 1871) bezeichnet wird.

Fuss resultirt aus der Bewegung um diese Axe die Abduction und Adduction, welche sich stets mit Drehung des Fusses um seine Längsaxe verbinden. So zwar, dass die Supination (Senkung des lateralen Fussrandes) mit Adduction, die Pronation (Erhebung des lateralen Fussrandes) mit Abduction vergesellschaftet ist.

Durch die Ligg. talocalcanea, calcaneotibiale und collaterale laterale werden nicht nur der Talus und Calcaneus an einander geschlossen (S. 144), sondern auch die Drehungen im zweiten Fussgelenk, so lange die Fussspitze erhoben ist, beschränkt. Dies hat darin seinen Grund, dass diese Bänder während der Dorsalflexion des ersten Fussgelenkes gespannt sind (S. 146). Die Supination nebst Adduction werden durch die Ligg. talonaviculare dorsale, talocalcanea laterale, interosseum und calcaneofibulare gehemmt, die Pronation nebst Abduction durch die Ligg. calcaneotibiale, talocalcanea mediale und posterius. Das Lig. talocalcaneum interosseum sichert vorzugsweise den Gang des Gelenkes.

## Ossa metatarsi, Mittelfussknochen.

Der Mittelfuss enthält fünf cylindrische, ihrer Länge nach leicht gebogene Knochen. Ihr Mittelstück ist dreiseitig, die Dorsalfläche der Länge nach etwas convex, die Seitenflächen schräg gerichtet; der schärfste Winkel sieht nach der Fusssohle hin, und ist der Länge nach etwas concav. Bei den meisten dieser Knochen ist das hintere oder proximale dickere Endstück, *Basis,* dreiseitig: sie ist an ihrem hinteren Ende mit einer Gelenkfläche zur Verbindung mit den Fusswurzelknochen versehen; an den Seiten zeigen sich kleine überknorpelte Flächen, und rauhe Grübchen und Höcker. Das vordere Endstück bildet ein plattgedrücktes *Capitulum* mit einer länglichen, stark convexen Gelenkfläche, welches seitwärts mit kleinen Erhabenheiten und Grübchen besetzt ist.

Der erste Mittelfussknochen am medialen Fussrande, der grossen Zehe angehörig, *Os metatarsi hallucis* s. primum (Fig. 62. Nr. 7. S. 143), unterscheidet sich von den anderen in mehreren Verhältnissen: er ist kürzer, aber beträchtlich dicker; seine Basis besitzt eine grosse, concave, halbmondförmige oder bohnenförmige Gelenkfläche, welche mit dem Os tarsale primum articulirt, aber keine seitlichen Gelenkflächen, dagegen an der Plantarseite oft einen rauhen Höcker, *Tuberculum plantare*: das Capitulum ist dick und rundlich, und auch auf seiner Plantarfläche mit zwei kleinen flach convexen Gelenkflächen versehen. Das *Os metatarsi secundum* ist das längste, seine Basis verbindet sich durch eine dreieckige Gelenkfläche mit dem Os tarsale secundum, und wird seitwärts vom Os tarsale primum und tertium eingeschlossen. Das *Os metatarsi tertium* verbindet sich durch die dreieckige Gelenkfläche seiner Basis mit dem Os tarsale quartum; die Basis des *Os metatarsi quartum* durch eine viereckige Gelenkfläche mit dem Os tarsale quintum: das *Os metatarsi quintum* besitzt an seiner Basis eine dreieckige Gelenkfläche zur Vereinigung mit dem Os tarsale IV, und eine rauhe *Tuberositas oss. metatarsi V,* welche am lateralen Fussrande über das Os tarsale quartum hinausragt, und gemeinschaftlich mit dem Anfange des Sulcus und der Tuberositas oss. tarsal. IV an diesem Fussrande einen tiefen, in jenen Sulcus übergehenden Einschnitt bildet.

*Articulationes tarsometatarseae, Tarsometatarsalgelenke* oder Fusswurzel-Mittelfussgelenke. Die Verbindungen der Oss. tarsalia mit den Oss. metatarsi liegen in einer ziemlich unregelmässigen gebrochenen Reihe, aus welcher die Zusammenfügungsstelle des Os metatarsi II mit dem Os tarsale II, weil letzterer Knochen das kleinste Os tarsale ist, beträchtlich nach hinten ausweicht (Fig. 65. S. 147). Die hintere Grenze des ersten Os metatarsi liegt am weitesten nach vorn, dann folgen die des dritten, zweiten, vierten und fünften. Es sind Amphiarthrosen, die gewöhnlich nur drei Synovialkapseln besitzen: eine

für das Os tarsale I und das Os metatarsi I, die zweite für die beiden Oss. tarsalia II u. III, die dritte für das Os tarsale IV und die Oss. metatarsi IV und V. Die Gelenke werden ferner durch sechs bis acht *Ligg. tarsometatarsea dorsalia,* und acht bis zehn theils oberflächlichere theils tiefere *Ligg. tarsometatarsea plantaria* befestigt: die vom Os tarsale quartum entspringenden Bänder dieser Art sind grösstentheils dem Os metatarsi quartum und quintum gemeinschaftlich: der zweite Mittelfussknochen wird mit den drei Oss. tarsal. I—III durch Bänder vereinigt. Ferner geht vom plantaren scharfen Rande des dritten Os tarsale ein *Lig. tarsometatarseum plantare laterale*[1]) zur Tuberositas oss. metatarsi V und ein anderes: *Lig. tarsometatarseum plantare mediale*[2]) vom unteren Theile der lateralen Fläche des Os tarsale I schräg lateralwärts und nach vorn zur Basis oss. metatarsi III. — Zwischen der Basis des zweiten bis fünften Os metatarsi, welche genau an einander gedrängt und gleichfalls durch Amphiarthrosen verbunden sind, finden sich Verlängerungen der den Ossa tarsi und metatarsi angehörigen Synovialkapseln, oder zuweilen auch besondere kleine Synovialkapseln (Variet.), und die kurzen starken *Ligamenta baseos metatarsi*[3]), vier dorsalia, drei plantaria (indem ein solches zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen fehlt), und vier interossea. — Die Köpfchen der Mittelfussknochen werden zusammengehalten durch die vier starken platten *Ligamenta capitulorum ossium metatarsi plantaria,* welche brückenförmig von dem einen zum anderen gehen, und an der Plantarfläche der Capitula mit einander und den Ligg. transversa plantaria der ersten Zehengelenke und mit den Sehnenscheiden zusammenfliessen. Auch zwischen den Dorsalseiten der Capitula finden sich dünne Bandstreifen, *Ligamenta capitulorum oss. metatarsi dorsalia,* wie an der Hand (S. 110); und zwischen beiden, in der Tiefe der Räume zwischen den Köpfchen, kurze starke Bänder, *Ligg. capitulorum oss. metatarsi interossea.*

Die Ossa metatarsi in ihren Verbindungen bilden ein breiteres Gewölbe als der Tarsus, dessen Höhlung gegen die Plantarseite hin gerichtet ist, und lassen zwischen ihren Mittelstücken und Köpfchen die vier *Interstitia interossea metatarsi* übrig, von welchen das erste, zwischen dem ersten und zweiten Metatarsusknochen, das breiteste ist.

*Articulationes tarsometatarseae,* Tarsometatarsalgelenke[4]). Am ersten Gelenke ist die vordere Fläche des Os tarsale I in transversaler (Fig. 65. S. 147), häufig auch in verticaler Richtung, in letzterer aber nach grösserem Radius, convex gebogen; diejenige des Os metatarsi I concav. Dieses Gelenk gestattet daher der grossen Zehe etwas freiere Beweglichkeit. Dagegen ist am zweiten Gelenk die Vorderfläche des Os tarsale II nur sehr wenig convex und diejenige des dritten Os tarsale fast ganz eben. Am Os tarsale IV erscheint die dem Os metatarsi IV zugewendete mediale Hälfte der Vorderfläche einigermassen sattelförmig: in transversaler Richtung convex, in verticaler Richtung leicht concav. Die laterale Hälfte zeigt sich in sehr geringem Maasse vorwärts concav. — Die Gelenkflächen der Oss. metatarsi sind immer correspondirend gekrümmt.

Von der zweiten oder mittleren Synovialkapsel (s. oben) erstrecken sich communicirende Ausstülpungen zwischen die mediale resp. laterale Fläche der Basis oss. metatarsi II und die daran grenzenden Gelenkflächen der Oss. tarsal. III u. IV, sowie zwischen die seitwärts sich berührenden Basisflächen der Oss. metatarsi II u. III und III u. IV. Zwischen den Oss. tarsal. I u. II communicirt dieses Gelenk auch in der Regel mit der Articulatio tarsonavicularis. — Die dritte Synovialkapsel schickt eine Ausstülpung zwischen die Bases der Oss. metatarsi IV u. V. hinein.

Gewölbe des Fusses. Der Fuss im Ganzen bildet ein Nischengewölbe, welches auf drei Punkten ruht: eine solche Aufstellung ist ceteris paribus die festeste. Das Gewölbe ist medianwärts offen; die drei Punkte sind die Tuberositas calcanei und die Capitula oss. meta-

---

[1]) *s. tarseum transversum laterale.* — [2]) *s. tarseum transversum mediale s. bifurcatum sublime s. furcillatum superficiale.* — [3]) *s. intermetatarsea.* — [4]) Lisfranc'sches Gelenk.

tarsi V und I, resp. die Sesambeine unter dem letzteren. Die Widerstandsfähigkeit des Gewölbes, welches Druck (der Körperlast) von oben in Horizontalspannung (Horizontalschub) umsetzt, beruht — abgesehen von der Fascia plantaris und den Muskeln — auf der Zugfestigkeit der in sagittaler und transversaler Richtung verlaufenden Bänder, unter welchen sich das Lig. tarsocalcaneum plantare s. calcaneocuboideum (Fig. 64. Nr. 9. S. 145) durch seine Dicke auszeichnet. Medianwärts oder in der Richtung Calcaneus-Hallux kommt auch das Lig. calcaneonaviculare mediale (Fig. 66. Nr. 4) in Betracht. — In transversaler Richtung spricht sich der Gewölbe-Character besonders an den Oss. tarsal. I—III aus und es beruht die Festigkeit wesentlich auf den Ligg. tarsalia transversa plantaria, unter Beihülfe der schrägen Fasern der tieferen Schicht des Lig. tarsocalcaneum plantare, sowie der Ligg. tarsometatarsea plantaria, namentlich des mediale und laterale.

## Phalanges digitorum pedis, Zehenglieder.

Die Zehen enthalten 14 Phalanges, welche ganz so wie die der Fingerglieder gestaltet und angeordnet sind (S. 110): nur sind sie beträchtlich kürzer, namentlich die zweiten Phalangen der zweiten bis fünften Zehe, welche an Länge successiv von 14 bis auf 5 mm abnehmen, während bei den ersten und dritten Phalangen die Abnahme geringer ist. Auch sind die Gelenkrollen an den unteren Enden der ersten und zweiten Phalanx nicht so vollkommen ausgebildet. Die Phalangen des Hallux, welchem die zweite fehlt, sind sehr beträchtlich länger und dicker, als alle übrigen; daher der Hallux selten kürzer, häufig sogar länger, als die zweite Zehe ist; letztere ist bei vollkommener Ausbildung des Fusses die längste: nicht selten findet man aber die Zehenglieder verkrüppelt. Das anscheinende Fehlen einer Phalanx am Hallux erklärt sich wie beim Daumen (S. 108), da auch in der Basis oss. metatarsi I ein besonderer Knochenkern nachzuweisen ist.

Die *Zehengelenke, Articulationes digitorum pedis,* verhalten sich wie die Fingergelenke (S. 111), nur dass ihre Beweglichkeit etwas beschränkter ist: zwischen den Capitula ossium metatarsi und den kleinen Gelenkflächen an den hinteren Enden der ersten Phalangen oder den *Articulationes metatarsophalangeae* bestehen Ginglymo-Arthrodien (s. unten), deren Ginglymusfläche nach unten und deren Arthrodiefläche nach vorn sieht: die zweiten und dritten Zehengelenke sind Ginglymi. Die Gelenkrollen am distalen Ende der zweiten Phalangen sind namentlich an den letzten drei Zehen wenig ausgebildet, mehr cylinderförmig. An allen Gelenken finden sich Synovialkapseln, zwei *Ligg. collateralia* und ein *Ligamentum transversum plantare.*

*Erste Zehengelenke.* Sie werden auch Articulationes metatarsophalangeae, Metatarsalzehengelenke genannt. Diese Gelenke liegen ungefähr 1,5—2 cm hinter den Hautfalten zwischen den Zehen. Die Längsaxen der Oss. metatarsi sind unter lateralwärts abnehmenden Winkeln gegen den Horizont nach vorn gerichtet und zwar betragen diese Winkel (H. Meyer. 1856) für die grosse Zehe ca. 40⁰, für die zweite 35⁰, für die dritte 30⁰, für die vierte 25⁰ und für die fünfte 20⁰ (Variet.). — Die Capitula sind vorwärts nach kleinerem Radius gekrümmt, als nach unten: erstere Krümmung umfasst einen Bogen von 120⁰, letztere von 60⁰, die Radien verhalten sich etwa wie 5 : 10 mm (H. Meyer. 1856). Hiernach würde der vordere Theil als Arthrodie, der hintere als Ginglymus, beide zusammen als Ginglymo-Arthrodie (s. oben) zu betrachten sein. Das heisst: im vorderen Theile fände Beweglichkeit nach allen Richtungen, im hinteren Theile nur Beugung und Streckung statt. Nun befinden sich in dem auf ebener Erde aufgesetzten Fusse die Zehen bereits in Dorsalflexion, dieselbe kann z. B. beim Erheben auf die Zehen um 40⁰ vermehrt werden: sie beträgt dann, von der Fortsetzung der Längsaxe der Oss. metatarsi aus gerechnet, im Maximum 80⁰. Andererseits kann eine kaum 40⁰ betragende Plantarflexion stattfinden, wobei aber jener Ginglymustheil der Gelenkflächen nur zu seinem kleinen vorderen Theil in Anspruch genommen wird (wenigstens bei Stiefeltragenden Europäern). Factisch können also die Metatarsalzehengelenke als nicht sehr freie Arthrodien betrachtet werden.

Die *zweiten und dritten Zehengelenke* verhalten sich wie diejenigen der Finger, doch besitzt die dritte Phalanx etwas mehr Dorsalflexion.

## Ossa sesamoidea pedis, Sesambeine des Fusses.

An jedem Fusse finden sich vier beständige Ossa sesamoidea, meistens von länglicher Gestalt und 5 bis 14 mm Länge, mit einer undeutlich sattelförmigen, in der Querrichtung etwas convexen, in der Längsrichtung des Fusses flach concaven überknorpelten Fläche versehen, welche in die Höhle der nächstgelegenen Synovialkapsel oder des Schleimbeutels eingeschlossen ist. Zwei der grössten liegen an der beiderseits etwas vertieften Plantarfläche des Capitulum oss. metatarsi hallucis, sind in das Lig. transversum plantare [1]) eingewebt (Fig. 66. Nr. *8*) und durch dieses und accessorische Bandstreifen fest mit dem ersten Gliede des Hallux verbunden: ein drittes kleineres (Fig. 66. Nr. *9*) am Ende des ersten Gliedes dieser Zehe. Das vierte findet sich am lateralen Ende der Tuberositas oss. tarsal. IV (Sehne des M. peronaeus longus), öfters auch in der Fibrocartilago navicularis, ein fünftes am medialen Ende des Caput tali und ein sechstes an der medialen Fläche des Os tarsale I: indessen sind anstatt dieser Sesambeine am Tarsus häufig nur Faserknorpel vorhanden.

**Fig. 66.**




**Sagittalschnitt des linken Fusses durch die grosse Zehe, von der lateralen Seite gesehen. V. 1/4. Oben die Tibia, darunter der Talus. *2* Calcaneus. *3* Lig. talocalcaneum interosseum. *4* Lig. calcaneonaviculare mediale. *5* Os naviculare. *6* Os tarsale I. *7* Os metatarsi I. *8* Sesambein am Gelenk zwischen Metatarsus und erster Phalanx der grossen Zehe. *9* Sesambein am Gelenk zwischen erster und zweiter Phalanx.**

Das mediale Sesambein am ersten Gelenk ist mehr eiförmig, 12—15 mm lang, 9—11 mm breit; das laterale Sesambein mehr rundlich und nach hinten hervorragend, 9—10 mm lang, 7—9 mm breit.

---

[1]) s. *jugale*.

# Myologie.

## Von den Muskeln, Sehnen, Schleimbeuteln und Fascien.

---

**Allgemeine Myologie.** Die Muskellehre, Myologie, enthält die Beschreibung sehr vieler einzelner, dem Muskelsystem und seinen Hülfs-Apparaten (I, 93) angehöriger Organe: nämlich zunächst aller derjenigen aus quergestreiften Fasern bestehenden soliden (s. unten) Muskeln, welche die Knochen und einige an der Aussenfläche des Körpers sichtbare weichere Theile bewegen, mit Ausschluss der hohlen Muskeln und solcher soliden Muskeln, welche in die Construction sehr zusammengesetzter Organe und Apparate wesentlich eingehen: (letztere werden in der Splanchnologie resp. Angiologie beschrieben). Sie betrachtet aber nicht allein den von Muskelfasern gebildeten Theil des Muskels, sondern auch die mit diesem so genau verbundenen Sehnen und Aponeurosen, dass ein Muskel und seine Sehne oder Aponeurose als ein Organ angesehen werden: — ferner die Synovialscheiden, welche gewisse Sehnen einhüllen: — die Synovial- oder Schleimbeutel, die Sesamknorpel (und Sesambeine), sowie die faserknorpligen Rollen, über welche manche Sehnen hingleiten: — und endlich die Fascien oder Muskelfascien, Fasciae musculares, welche grösseren Muskelparthien als befestigende Hülle dienen, innerhalb welcher sie sich ohne Veränderung ihrer Richtung zusammenziehen können; welche ausserdem aber einzelnen Muskeln Ursprungsstellen gewähren und die Aponeurosen anderer Muskeln in sich aufnehmen, und daher von diesen Muskeln angespannt werden können.

Die Hauptrücksichten, nach welchen die Muskeln, in Verein mit den aufgezählten, zu ihnen in naher Beziehung stehenden, aber anderen Systemen angehörigen Organen betrachtet werden, sind ihre Gestalt, Lage, ihre Ursprungs- und Insertionspunkte (s. unten), ihre Richtung vom ersteren zum letzteren Punkte, und ihre Wirkung.

Der Form nach zerfallen die Muskeln in solide und hohle, die in vielen Beziehungen sich von einander unterscheiden.

I. *Hohle Muskeln*, die zugleich aus quergestreiften Muskelfasern bestehen, werden im menschlichen Körper nur durch den Herzmuskel (s. Angiol.) repräsentirt.

II. *Die soliden Muskeln* bestehen sämmtlich aus quergestreiften Fasern, bilden den grössten Theil der Masse des Körpers, sind in der Regel an Knochen geheftet und an beiden Enden meistens mit Sehnen genau verbunden, und bilden mit Hülfe der letzteren die Bewegungsorgane für die Knochen des Stammes, des Kopfes und der Extremitäten, für die einzelnen Knochen, Knorpel und weichen Theile der Sinnesorgane, sowie einiger Eingeweide.

Diejenige Stelle der Anheftung eines soliden Muskels, welche bei der Contraction desselben in unveränderter Lage ruhend bleibt, nennt man den festen oder Anheftungspunkt[1], oder, indem man den Muskel als von dieser Stelle ausgehend betrachtet, seinen *Ursprung*, *Origo*: gewöhnlich ist dieser ein Knochen, seltener ein Knorpel oder sehniger Körper. Derjenige Theil oder die Stelle des Körpers, welche bei der Zusammenziehung des Muskels gegen den festen Punkt hingezogen wird, heisst Insertionspunkt, *Insertion*[2]: auch dieser ist gewöhnlich ein Knochen oder Knorpel, oft eine Fascie; seltener ein anderer Muskel oder ein häutiges Organ. Ursprungs- und Insertionspunkt zusammen werden als *Ansätze*, Ansatzstellen, des Muskels bezeichnet. Das Ende des Muskels, welches an den festen Punkt geheftet ist, nennt man seinen Kopf, *Caput*; der mittlere fleischige Theil ist der Muskelbauch, *Venter*; das mit dem beweglichen Punkte verbundene Ende der Schwanz, *Cauda*. Die Sehnen finden sich gewöhnlich als Tendines terminales am Muskelkopfe, und namentlich an der Cauda. Erstere heissen *Ursprungssehnen*, die an der Cauda *Insertionssehnen* oder *Sehnen* schlichtweg. Seltener findet sich eine Sehne in der Mitte des Muskels: im letzteren Falle trennen solche *Tendines intermedii* einen Muskel in zwei Bäuche (Mm. biventer, digastricus) oder auch in mehrere Bäuche: durch welche Anordnung der Muskel grössere Elasticität erhält,

---

1) *Punctum adhaesionis s. fixum.* — 2) *Punctum insertionis s. mobile.*

fester wird, und seine Gestalt bei der Contraction schlanker bleibt. Ferner reichen nicht selten sehnige Streifen aus den Enden weit in den Bauch hinein, ohne durch Bildung wirklicher Tendines intermedii den Muskel in mehrere Bäuche zu theilen: auch diese Durchwachsung mit Sehnenfaserbündeln erhöht die Festigkeit des Muskels und seine Gestalt wird dadurch schlanker. Nicht alle Muskeln haben Sehnen resp. Aponeurosen: einige sind ganz und gar fleischig, andere haben Ursprungssehnen, andere Insertionssehnen und wieder andere Muskeln Beides.

Die soliden Muskeln zerfallen ihrer Gestalt nach in mehrere Unterabtheilungen:

A. *Längliche Muskeln.* Unter diesen bemerkt man:

1. Einfache spindelförmige Muskeln, Musculi fusiformes, mit einem dünneren, meistens sehnigen, von einer rundlichen Knochenerhabenheit oder Vertiefung entspringenden Kopfe, einem dickeren, rundlichen, etwas plattgedrückten Bauche, und einer spitzen, meistens in eine schlanke Sehne auslaufenden Cauda. Ist letztere nicht mit einer Sehne versehen, so breiten sich die Muskelfasern meist pinselförmig aus. Die Fasern laufen in gerader Richtung von dem Ursprunge zur Insertion.

2. Zusammengesetzte länglich rundliche oder länglich platte Muskeln: diese haben
   *a.* zwei oder mehrere Bäuche, Mm. digastrici, polygastrici;
   *b.* oder zwei, drei und mehrere Köpfe, die von verschiedenen Seiten entspringen und zu einem Bauche sich vereinigen, Mm. bicipites, tricipites, quadricipites, polycipites;
   *c.* oder ihre Cauda spaltet sich in mehrere an verschiedenen Stellen befestigte Zipfel, was namentlich bei den vielköpfigen Muskeln oft stattfindet, Mm. bicaudati, multicaudati;
   *d.* oder die Muskelfasern laufen, von ihrem Ursprunge (gewöhnlich einem längeren Knochenrande) an, schräg zu der gegen den Insertionspunkt gerade hinlaufenden Sehne, welche in beträchtlicher Länge in der Mitte oder an dem einen Rande des Muskelbauches frei liegt. Solche Muskeln nennt man gefiederte oder halbgefiederte Muskeln, Mm. pennati, semipennati; sie ähneln einer Feder, indem die Sehne den Kiel, die Fleischfasern die Fahne der Feder vorstellen.

B. *Breite Muskeln.* Diese sind platt und dünn, und dienen nicht allein zur Bewegung, sondern auch zur Bildung von Höhlen. Sie entspringen meistens von langen Knochenrändern oder von Fascien; ihre Köpfe sind entweder platte hautähnliche Sehnen, Aponeurosen, oder fleischige kurze Zacken, Dentationes oder Dentationen genannt; ihre Caudae sind gewöhnlich Aponeurosen, welche an Knochenränder sich heften oder in Fascien übergehen.

C. *Kurze Muskeln:* würfelförmig oder pyramidenförmig, von einer ihrer Länge ungefähr gleichen Breite und beträchtlichen Dicke: sie besitzen im Verhältniss zu ihrem Umfange die grösste Stärke, resp. grössten Quadrat-Inhalt ihres Querschnittes (S. 154).

D. *Ringförmige Muskeln, Musculi orbiculares.* Diese sind gar nicht, oder nur mit einem Ende an Knochen oder andere feste Punkte geheftet, und besitzen in diesem Falle nur an der befestigten Stelle Sehnenfasern. Ihre einzelnen Muskelfaserbündel sind stark gekrümmt; bilden jedoch nie einen vollständigen Kreis, legen sich aber mit ihren Enden dergestalt an einander, und durchflechten sich, dass der ganze Muskel einen Ring darstellt. Sie liegen in den Wänden von Kanälen und an den natürlichen Oeffnungen der Oberfläche des Körpers, welche von ihnen verengert und verschlossen werden können: und stehen mit den nahe gelegenen weichen Theilen in Verbindung. Sie nähern sich durch Gestalt und Wirkung den hohlen Muskeln. Hierher gehören auch die der Splanchnologie anheimfallenden *Sphincteren, Mm. sphincteres*, deren Fasern deutlicher ringförmig verlaufen.

Die Muskeln werden ferner nach ihren physiologischen und morphologischen Beziehungen eingetheilt in:

*1. Monoplastische*[1]) — solche, die aus nur einer einzigen ziemlich parallelen Gruppe von Muskelfasern zusammengesetzt sind; und

*2. Polyplastische*[2]) — solche, in denen mehrere Gruppen von Muskelfasern, deren Länge die Gesammtlänge des Muskels nicht (I, 81) erreicht, zwischen Ursprung und Insertion auf einander folgen.

Ferner kann man unterscheiden:

*A. Monomere* Muskeln — sind solche, die zwischen zwei benachbarten Metameren (S. 8) ausgespannt sind, wie z. B. die Intercostalmuskeln.

*B. Polymere* — überspringen ein oder mehrere benachbarte Metameren, ehe sie zu ihrer Insertion gelangen (Beispiel: die Mm. infracostales).

Die kleinen kurzen Muskeln sind häufig monomer und monoplastisch, die monomeren nicht immer zugleich monoplastisch. Dagegen sind die polymeren stets zugleich polyplastisch. — Nach der Lage werden *oberflächliche* und *tiefe*, nach der Function *eingelenkige* und *mehrgelenkige* (S. 157) Muskeln unterschieden. — Einige Muskeln werden unter der besonderen Bezeichnung als *Hautmuskeln, Gelenkmuskeln* (S. 158) zusammengefasst.

---

1) Monomere Muskeln. — 2) Polymere Muskeln.

Die soliden Muskeln sind sehr symmetrisch in den beiden Seitenhälften des Körpers vertheilt, und fast insgesammt paarweise vorhanden. Ihre zahlreichen und ansehnlichen Nerven, welche den Nn. encephalospinales angehören, enthalten nur wenige Gefäss- und sensible Nervenfasern und bestehen fast gänzlich aus motorischen Nervenfasern. Im Allgemeinen sind diese Muskeln der Willkür unterworfen; viele von ihnen können aber auch unfreiwillig und wider Willen sich zusammenziehen. Durch ihre Contraction werden die weichen Theile, an welche mehrere von ihnen befestigt sind, geradezu gegen den Ursprungspunkt hingezogen: die festen Theile aber, insbesondere die Knochen mit Allem, was an diese befestigt ist, werden nach Art der Hebelarme, indem sie sich auf andere ruhende, als Unterlage dienende Knochen stützen, in den Gelenken bewegt. Der von den Knochen und Muskeln gebildete Hebel ist meistens ein sogenannter (Wurf- oder) Geschwindigkeitshebel, d. h. ein einarmiger Hebel, an welchem die Kraft oder der Muskel zwischen dem Stütz- oder Drehpunkte und der Last angebracht ist, welche Vorrichtung eine sehr ausgedehnte und schnelle Bewegung gestattet, aber grosse Kraftanstrengung erfordert (Beispiel: M. quadrigeminus brachii am Ellenbogengelenk). Bei weitem seltener ist er ein (Kraft- oder Last- oder) Traghebel, d. h. einarmiger Hebel, an welchem die Last zwischen Stützpunkt und Kraft liegt (M. brachioradialis in Bezug auf den Vorderarm), — oder ein ungleicharmiger Druckhebel oder Doppelhebel, d. h. ein doppelarmiger Hebel, dessen Stützpunkt zwischen Last und Kraft sich befindet (Beispiel: M. triceps brachii). Wird der zu bewegende Knochen von einer grösseren Gewalt, als der Muskel auszuüben vermag, ruhend erhalten, so wird derjenige Knochen bewegt, welcher ursprünglich den festen Punkt abgab: auf solche Weise kann ein Muskel abwechselnd die beiden verschiedenen Knochen bewegen, mit welchen sein Kopf und seine Cauda verbunden ist. Muskeln, welche einen und denselben Theil, aber in entgegengesetzten Richtungen, bewegen (z. B. Beugemuskeln und Streckmuskeln), nennt man Gegner oder Antagonisten. Diejenigen Muskeln hingegen, welche einander unterstützen, heissen Helfer oder Synergisten.

Die Stärke, Schnelligkeit und Ausdehnung der Bewegung oder das Kraftmoment eines Muskels ist von verschiedenen Verhältnissen abhängig.

1. Von seinem Querschnitt und der Intensität seiner Zusammenziehung.

2. Von seiner Länge, wobei allein die seiner Muskelfasern, nicht diejenige seiner Sehnen in Betracht kommt. Die Länge der ersteren verhält sich zur Verkürzung, welche sie durch grösstmögliche Näherung von je zwei Ansatzpunkten erfahren, am menschlichen Körper durchschnittlich[1]) wie 2 : 1. Je länger ein Muskel ist, desto ausgiebigere Bewegung bewirkt derselbe. Da die lebendige Kraft, die der Muskel einem Gegenstande (Last) mittheilt, sowohl von der Länge als von seiner Breite und Dicke oder seinem Querschnitt abhängt, so kann man die Nutzeffecte von zwei Muskeln (wenn sie gleiche Proportionen von quergestreifter Muskelsubstanz, Fett- und Bindegewebe etc. enthalten), auch ihren Volumina oder (bei ferner vorausgesetztem identischem specifischen Gewicht) ihren absoluten Gewichten direct proportional annehmen.

3. Muskeln, welche gerade und in kürzester Richtung vom festen Punkte zum Insertionspunkte gehen, sind (bei gleichem Volumen) stärker als die schräglaufenden, weil nach dem Gesetz des Parallelogramm der Kräfte nur die geradlinige Componente wirksam wird — die darauf rechtwinklige geht in Reibung, Wärme-Erzeugung etc. verloren. Laufen die Muskelfasern, wie bei den gefiederten Muskeln, nicht in gleicher Richtung mit der Sehne, so würde zwar der Muskel wegen der schrägen Richtung der Fasern weniger leisten, als ein gerader Muskel mit gleich langen Fasern. Da aber in allen grösseren Muskeln, weil die Muskelfaserlänge geringer ist, als die der Muskeln selbst und gewisse Dimensionen nicht überschreitet (I, 81), die meisten Fasern im Bindegewebe oder Perimysium internum innerhalb des Muskels endigen, so gleicht sich der scheinbare Nachtheil für die Mm. pennati (und semipennati) wiederum aus. Aus denselben Gründen ist das Vorhandensein von Inscriptiones tendineae (S. 158) bezüglich des Nutzeffectes so gut wie gleichgültig und ist ihr Vorkommen überhaupt aus der Entwicklungsgeschichte zu erklären.

4. Je entfernter die Insertionsstelle des Muskels von dem Gelenke, dem Mittelpunkte der Bewegung, liegt, desto kräftiger wirkt der Muskel. Im Allgemeinen liegen aber die Insertionspunkte den Gelenken sehr nahe, wodurch viel Kraft verloren geht. Dieses ungünstige Verhältniss findet insbesondere bei den Geschwindigkeitshebeln statt; aber auch bei den Doppelhebeln, indem bei diesen derjenige Arm, an welchem der Muskel (die Kraft) sich befestigt, kürzer ist, als der andere, welcher mit den an ihm befestigten Organen die

[1]) Ed. Weber, Berichte der k. sächsischen Akademie der Wissenschaften. 1851. II. S. 63. Bei den längsten Muskeln wie 2 : 1,2, bei den Kaumuskeln wie 2 : 0,9. — Nach Cleland (Journal of anatomy etc. 1866. I S. 85) beträgt die (auf den Fleischbauch berechnete) Verkürzung beim M. semitendinosus 52 %, beim M. semimembranosus 38 % und beim Caput longum m. bicipitis (femoris) 35 %.

Last bildet: überdies ist jener kürzere Arm oft nach der Richtung, in welcher der Muskel wirkt, hingebogen.

5. Je mehr der Winkel, den der Muskel mit dem zu bewegenden Knochen macht, einem rechten sich nähert, desto stärker wirkt der Muskel. Die meisten Muskeln laufen unter sehr spitzen Winkeln gegen die Insertion hin, verändern indessen oft nahe vor dieser ihre Richtung, und treffen alsdann unter einem grösseren Winkel mit dem Knochen zusammen. Dieses wird vermittelt, indem der Muskel an einem stark herausragenden Knochenfortsatz sich inserirt; oder indem seine Sehne von einem Ligament, einer fibrösen Scheide oder Retinaculum, einer Fascie, oder (selten) einer faserknorpligen (I, 175) Trochlea umfasst und von seiner anfänglichen Richtung abgelenkt wird; oder indem er nahe vor seiner Insertion über einen Körper hinläuft, welcher ihn von dem Knochen etwas entfernt. Solche Körper sind Knochenerhabenheiten, oder plattrundliche, verschiebbare, in die Sehnen eingewebte Knochen oder Faserknorpel (die Kniescheibe, die Sesambeine und Sesamknorpel). Auch hier kommt nur die rechtwinklig auf die Länge des Hebelarmes angreifende Componente zur Wirkung; das übrige Kraftmoment geht in Pressung der Gelenkenden beider Knochen gegen einander, ferner in Reibung und Wärme-Erzeugung scheinbar verloren — sichert aber gleichzeitig den Gang des Gelenkes in bestimmten Ebenen und Richtungen. Oefters wird jedoch die Richtung der Sehnen, indem sie über benachbarte Knochen gleiten, verändert, ohne dass günstigere Ansatzwinkel resultirten.

6. Je grösser die Gelenkflächen der Knochen, und je schwerer die von den Knochen gestützten weichen Organe sind, eine desto grössere Reibung haben die Muskeln bei der Bewegung zu überwinden.

7. Je mehr der Muskel von Fett durchwachsen ist, desto mehr vermindert sich seine Kraft, weil seine Fasern dadurch von ihrem geradlinigen Verlauf abgedrängt werden und erst die Fettmassen einer Druckspannung unterliegen müssen, bevor die Ansatzpunkte bewegt werden.

8. Je sicherer eine Abweichung des Muskels aus seiner Lage und Richtung durch eine Muskelfascie verhindert wird, deso kräftiger und genauer ist seine Wirkung.

9. Die Schleimbeutel, Bursae synoviales, vermindern die Reibung, unter welcher die Sehnen gleiten.

Bei der sehr symmetrischen Anordnung des Muskelsystems sind die meisten Muskeln paarweise in beide Seitenhälften des Körpers vertheilt, und ein jeder dem der anderen Seite völlig gleich: nur dass mehrere oder alle Muskeln der rechten Seite nicht selten etwas stärker sind, als die der linken (vergl. S. 8). Die Zahl aller regelmässig vorhandenen, selbstständigen, durch Perimysium und Bindegewebe von einander abgegrenzten, und eigene Namen führenden Muskelpaare beträgt in männlichen Körpern 303, in weiblichen 302; welche Anzahl noch beträchtlich sich vergrössert, wenn man einzelne, besondere Namen führende Köpfe jener Muskeln (wie es in folgender Tabelle geschehen ist), sowie die öfters als Varietäten vorkommenden überzähligen Muskeln (Variet.), abgesondert aufführt. Die unpaaren Muskeln, sieben beim männlichen, acht beim weiblichen Geschlechte, liegen in der Mediangegend des Körpers, bestehen aus zwei einander völlig gleich gebildeten und innig verschmolzenen Seitenhälften, und bewegen nicht sowohl Theile des Skelets, als vielmehr Organe von mehr zusammengesetztem Bau. Ausser diesen hat man auch gewissen stärkeren Bündeln der Muskelhäute (I, 97) die Namen selbständiger Muskeln beigelegt.

## Anzahl der Skeletmuskeln.

| Muskelgruppe | Paare | Unpaar |
|---|---|---|
| Muskeln am Kopfe | 26 | 1 |
| Muskeln am Halse | 16 | — |
| Muskeln am Nacken und Rücken | 90 | — |
| Muskeln an der Brust | 27 | — |
| Muskeln der oberen Extremität | 49 | — |
| Muskeln am Bauche | 6 | 1 |
| Muskeln am Becken | 1 | — |
| Muskeln der unteren Extremität | 62 | — |
| Summa | 277 | 2 |
| Dazu Muskeln, die der Splanchnologie anheimfallen: beim Manne | 39 | 5 |
| „ „ „ „ „ „ Weibe | 38 | 6 |
| Hauptsumme beim Manne | 316 | 7 |
| „ „ Weibe | 315 | 8 |

Die Bewegungen, deren das Skelet und seine einzelnen Abtheilungen fähig sind, und zu deren Hervorbringung der grössere Theil aller Muskelpaare wirksam ist, sind sehr mannigfaltig. Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Bewegungen: bei den ersteren wird nur ein Theil nach einer Richtung durch einen oder wenige Muskeln bewegt; bei der letzteren werden dagegen mehrere Theile nach einer gemeinschaftlichen oder nach verschiedenen Richtungen hingezogen, wobei mehrere Muskeln zugleich thätig sind, und wodurch ausgedehntere Veränderungen der Lage und Gestalt des Körpers oder einzelner Gliedmaassen entstehen. Die meisten einfachen Bewegungen lassen sich auf Beugung, Streckung, Abziehen, Anziehen, und Rotiren, Rollen, zurückführen. Bei der *Beugung*, *Flexio*, werden die Enden oder einzelne Abtheilungen des Rumpfes oder der Extremitäten einander genähert, also der Rumpf oder die Extremitäten verkürzt: bei der *Streckung*, *Extensio*, wird dagegen die Körperabtheilung, an welcher die Bewegung stattfindet, im Allgemeinen verlängert, indem einzelne Theile nach der Längsrichtung von einander sich entfernen; oder nach stattgefundener Beugung die ursprüngliche Länge wieder hergestellt. Das *Abziehen*, *Abductio*, und *Anziehen*, *Adductio*, sind Bewegungen nach der Querrichtung: bei der ersteren wird ein Theil von der Mittellinie des Körpers oder der betreffenden Gliedmaassen entfernt, bei der letzteren aber wiederum genähert. Bei dem *Rollen*, *Rotatio*, wird ein Theil nach der einen oder anderen Richtung um seine Axe gedreht.

Die Rollung des Femur im Hüftgelenk wird als *Rotation nach innen* bezeichnet, wenn dadurch ein bei aufrechtstehendem Oberschenkel vorn gelegener Punkt der Oberfläche desselben medianwärts geführt wird. (Man kann die Bewegung deshalb auch als Medianwärtsrollen classificiren, doch wird diese Benennung in anderer, z. B. in gebeugter Stellung des Femur sofort unpassend.) Zugleich wird durch die Drehung die Fussspitze nach dem anderen Fusse: einwärts — nach innen — gewendet. *Rotation nach aussen* ist die entgegengesetzte Bewegung: die Fussspitze wendet sich auswärts. Am Schultergelenk wird wie bei der unteren Extremität die Hebung des Oberarmes nach hinten *Extension* genannt, diejenige nach vorn *Flexion*, die seitliche Erhebung des Armes *Abduction* und die Senkung *Adduction*. Die Rollung des Humerus wird als *Rotation nach innen* bezeichnet, wenn dadurch ein an der Vorderfläche des herabhängenden Oberarmes gelegener Punkt medianwärts oder — was dasselbe sagen will — wenn dadurch der Daumen nach dem Körper hin, oder falls der Handrücken rückwärts gewendet war, nach vorn geführt wird. *Rotation nach aussen* ist die entgegengesetzte Bewegung, wobei sich die Hohlhandfläche nach vorn, der Daumen lateralwärts wendet. Erstere Bewegung strebt die volare Fläche des Radius ulnarwärts zu führen, letztere wirkt in umgekehrtem Sinne (vergl. S. 101). An der Hand werden die Flächenbewegungen der Streckung und Beugung als Dorsalflexion resp. Volarflexion, die Ränderbewegungen als Radialflexion (Abduction) und Ulnarflexion (Adduction), die Rotation um die Längsaxe als Pronation und Supination bezeichnet.

Ueber die gleichnamigen Bewegungen des Fusses selbst vergl. S. 146.

Was die aus den absoluten Gewichten abzuleitenden (S. 154) Kraftmomente der Muskelgruppen der Extensoren und Flexoren an den Extremitäten betrifft, so überwiegen an der oberen die letzteren, an der unteren die ersteren. Das Verhältniss der Vorderarm- nebst Fingerbeugern zu den Streckern ist = 58 : 42; das der Unterschenkel- nebst Zehenbeugern zu den Streckern resp. Dorsalflectoren umgekehrt, nämlich wie 47 : 53[1]).

Seitens der Anatomie wird die Wirkung des einzelnen Muskels nur in soweit erörtert, als sie unmittelbar aus den Lagerungsverhältnissen abgeleitet werden kann. Es wird dabei derjenige Knochen oder Körpertheil als ruhend resp. fixirt angenommen, bei welchem diese Voraussetzung unter den gewöhnlichen Verhältnissen beim Lebenden zutrifft: im Allgemeinen sind diese festen Punkte proximalwärts gelegen. Durch Zusammenwirken mehrerer Muskeln kann die Wirkung eines Muskels erheblich nach der Resultirenden der Kräfte geändert und insofern in ihr Gegentheil verkehrt werden, dass der gewöhnlich ruhende Körpertheil bewegt wird. Z. B. der M. quadrigeminus brachii beugt den Vorderarm gegen den Oberarm: ist aber die Hand an einem hochliegenden Punkte fixirt, so beugt der Muskel umgekehrt den Oberarm gegen den Vorderarm und hebt bei gleichzeitiger Contraction der Schultermuskulatur den ganzen Rumpf vom Erdboden u. s. w. Bei den gewöhnlichen Angaben werden die Knochen als lineare mathematische Hebelarme, die Muskel-Resultirenden als durch einfache Linien darstellbar und auf punktförmigen Ursprungs- sowie Insertionsstellen angreifend gedacht. In Wahrheit sind die Hebelarme mehr oder weniger gebogen, von beträchtlicher Eigenschwere und Masse, die Muskelansätze häufig bedeutend ausgedehnt, die Muskeln selbst weder rechtwinklig zur Drehaxe der betreffenden Gelenke, noch überhaupt in einer Ebene angeordnet, vielmehr gewöhnlich nach zwei Richtungen des Raumes zugleich davon abweichend — spiralförmig — verlaufend. So erklärt es sich, weshalb manche Muskeln neben ihrer eigentlichen oder *Hauptwirkung* eine oft sehr deutlich ausgesprochene (z. B. rotirende) *Nebenwirkung* haben. — Viele Muskeln, namentlich an den Extremitäten, gehen über mehrere benachbarte

1) Nach Wägungen von Dursy, 1863.

Gelenke hinweg: man unterscheidet deshalb *eingelenkige, zweigelenkige, mehrgelenkige* Muskeln, deren Wirkungen ganz von den verschiedenen Combinationen abhängen.

Bei manchen mehrgelenkigen Muskeln tritt als hauptsächlichster Effect der betreffenden Anordnung hervor, dass durch die Contraction ein Gelenk gebeugt, das nächstfolgende zugleich oder (je nach den Umständen) abwechselnd gestreckt wird. Z. B. wird durch den M. rectus femoris das Hüftgelenk gebeugt, das Kniegelenk gestreckt. Hiervon abgesehen (vergl. a. S. 161) kann die Contraction mehrgelenkiger Muskeln es bewirken, dass entferntere Muskeln auf ein Gelenk einwirken, die sich gar nicht längs desselben erstrecken (z. B. beim Steigen).

Was die Lage-Verhältnisse betrifft, so sind namentlich an den Extremitäten diejenigen Muskeln oberflächlicher gelegen, welche über mehrere Gelenke hinweggehen, doch kommen auch hiervon Ausnahmen vor. Es kann die Sehne eines oberflächlichen Muskels sich spalten, um diejenige eines tiefer gelegenen Muskels, der aber über mehrere Gelenke hinweggeht, durchzulassen, z. B. der M. flexor digitorum sublimis diejenigen des tiefen Fingerbeugers u. s. w.

Die Unterscheidung zwischen Ursprung und Insertion der Muskeln wird wesentlich nach der Function, also nach physiologischen Rücksichten getroffen. Am einfachsten und natürlichsten wäre es, den proximalen Ansatzpunkt — Ursprung, den distalen — Insertionspunkt zu nennen, oder, wo dies nicht angeht, den entwicklungsgeschichtlich wichtigeren Theil, z. B. einen Wirbelkörper als Ursprungspunkt, den Ansatz an einem Wirbelfortsatz aber als Insertion zu bezeichnen. Dabei würden sich jedoch unpraktische Consequenzen ergeben, z. B. der M. sternohyoideus, welcher das bewegliche Zungenbein herabzieht, würde seine Insertion an dem relativ feststehenden Sternum haben. In vielen Fällen kann freilich kein Zweifel sein, welcher Ansatzpunkt der beweglichere ist. In anderen wird die gewöhnliche Gebrauchsweise der Muskeln in Betracht gezogen und aussergewöhnliche Kunststücke (beim Betriebe von einzelnen Handwerken oder z. B. beim Turnen) werden ausser Acht gelassen. Nur wo die Function keinen Ausschlag gibt, muss auf morphologische Gesichtspunkte: Zusammenhang mit anderen Muskeln, Nerven-Eintritt, Form des Muskels und seiner Sehne, recurrirt werden, wie z. B. beim M. subclavius. In solchen zweifelhaften Fällen entscheidet die phylogenetische oder ontogenetische Bedeutung des Muskels. Von der oben gegebenen Regel, den proximalen Ansatz als Ursprung zu betrachten, findet bei den Rücken- und Nackenmuskeln eine erhebliche Ausnahme statt, weil hier das Becken resp. die Rückenwirbelsäule relativ feste, die Lenden- und Halswirbelsäule, sowie der Kopf dagegen die beweglicheren Punkte darstellen. — Es versteht sich, dass die Wirkung des isolirten Muskels nur dann richtig erkannt werden kann, wenn derselbe sich in seiner ursprünglichen Lage befindet und von den benachbarten Fascien etc. darin festgehalten wird. Andernfalls würden zum Theil grobe Versuchsfehler resultiren. — Was vom Ursprunge und der Insertion gilt, erstreckt sich in analoger Weise auf die Benennung einzelner Muskeln als mehrköpfiger, deren Bäuche auch als selbständige Muskeln (vergl. S. 155) aufgeführt werden (Mm. quadriceps femoris, triceps surae, Iliopsoas etc.). Hierbei entscheidet das Zusammenfliessen in eine gemeinschaftliche Sehne, trotzdem sogar einzelne Bündel unzweifelhaft einfacher Muskeln durch Uebung isolirt zur Contraction gebracht werden können und die morphologische Bedeutung von Ursprüngen, die an Lendenwirbeln, Becken und Oberschenkelbein stattfinden, offenbar eine sehr differente ist. Am meisten kommt es dabei auf das praktische Bedürfniss an, welches einen kurzen Ausdruck z. B. für den M. rectus femoris absolut nicht entbehren kann (ebenso wie die Entzündung des isolirten M. psoas als Psoitis ein Krankheitsname geworden ist). — Vergl. a. Bewegungen des Oberarmes.

Die Benennungen der einzelnen Muskeln werden von den für die Betrachtung besonders wichtigen Verhältnissen entnommen, z. B.

- von der Lage: Mm. superiores, inferiores, laterales s. externi, mediales s. interni, radiales, ulnares, u. s. w.
- von der Richtung: Mm. obliqui, recti, circumflexi, u. s. w.
- von der Gestalt und Grösse: Mm. longi, breves, vasti, teretes, orbiculares, pyramidales, bicipites, u. s. w.
- von dem Ursprunge und der Insertion: Mm. sternohyoidei, stylohyoidei, coracobrachialis, u. s. w.
- von der Wirkung: Mm. flexores, extensores, abductores, adductores, levatores, sphincteres, u. s. w.

Oefters haben die einzelnen Köpfe und Bäuche der Mm. polycipites und polygastrici besondere Namen (s. oben).

**Inscriptiones tendineae,** sehnige Inscriptionen. In einigen Muskeln finden sich schräge oder zickzackförmige Unterbrechungen des Faserverlaufes durch dünne weissliche sehnige Einschaltungen, die ziemlich senkrecht zur Längsaxe des Muskels stehen und denselben ganz oder theilweise der Quere nach durchsetzen. Sind sie unregelmässiger und mehr schräg auf den Verlauf der Muskelfasern gestellt, so wird dies als Durchflechtung des Muskels mit Sehnenbündeln bezeichnet. Jene queren Inscriptiones tendineae deuten an, dass der betreffende Muskel mehreren benachbarten Metameren (S. 8) angehört. Homologe Muskeln von solchen werden durch bindegewebige Zwischenbänder, fibröse Intermuscularsepta getrennt.

In jede so entstandene Abtheilung tritt ein gesonderter Muskelnerv (eventuell mehrere) und meistens lässt es sich sogar nachweisen, dass diese Nerven aus verschiedenen, aber benachbarten Intervertebrallöchern ihren Ursprung nehmen. Constant zeigen sich Inscriptionen in den Mm. semispinalis capitis, rectus abdominis (Fig. 67. Nr. *10*), semimembranosus, als Varietät in den Mm. frontalis, sternohyoideus, sternothyreoideus, rectus capitis anticus major, longissimus capitis, pyramidalis abdominis, obliquus abdominis internus, transversus abdominis, gluteus maximus und sartorius. Verwandt sind die Tendines intermedii (S. 153) der Mm. digastricus und omohyoideus.

Fig. 67.

15 16 17 18 1 2 3 4 14 13 7 6 5 8 9 12 11 10

Muskeln an der Vorderseite des Rumpfes. V. 1/8. *10* M. rectus abdominis mit drei (weissen) Inscriptiones tendineae.

**Hautmuskeln.** Muskeln, welche von Knochen entspringen (oder selten mit Knorpeln zusammenhängen), und an benachbarten Stellen der äusseren Haut sich anheften, werden öfters mit diesem Namen bezeichnet. Unter Hautmuskeln in eigentlichem Sinne sind jedoch nur solche zu verstehen, die an der Innenseite des Corium sowohl entspringen als endigen. Bei den höheren Wirbel- und namentlich den Säugethieren (Igel, Pferd etc. von grosser Verbreitung und als „Panniculus carnosus" bekannt, sind sie beim Menschen auf das Platysma am Halse reducirt. Die (der Lehre von der Homologie der Extremitäten angehörende) Bedeutung des M. palmaris brevis, welcher von der Fascia palmaris entspringt und in die Haut sich inserirt, ist nicht ganz aufgeklärt.

**Gelenkmuskeln.** Seit Winslow [1]) eine solche Einrichtung am Kniegelenk auffand, werden unter diesem Ausdruck kleine, an Gelenkkapseln sich inserirende Muskelbündel verstanden, die sie durch ihre gleichzeitige Contraction bei bestimmten Bewegungen im Gelenke hindern, sich einzuklemmen. In solcher deutlich ausgesprochenen Form sind sie aber nur am grössten Gelenk des menschlichen Körpers, eben am Kniegelenk (M. subcruralis) vorhanden.

Von dieser Thatsache in analoger Weise (s. unten), wie bei den Fascien-Spannern vom M. tensor fasciae latae ausgehend, hat man an den übrigen Gelenken nach ähnlichen Muskeln gesucht und auch dergleichen gefunden. Theils sind Sehnen von das Gelenk bewegenden Muskeln mit der Kapsel untrennbar verwachsen, theils existiren besondere ***Kapselspanner, Mm. tensores capsul. articulationum***, ausnahmsweise (als Varietäten) an einigen grösseren Gelenken (Schultergelenk, Ellenbogengelenk, erstes Fussgelenk etc.). Zumeist handelt es sich aber um einzelne Muskelbündel von über das Gelenk hinweggehenden Muskeln, die allerdings die unzweifelhafte Wirkung, aber schwerlich den sog. Zweck haben, die Kapsel vor Einklemmung zu bewahren. Vielmehr ist die angebliche Einpflanzung in die Gelenkkapsel in den meisten Fällen nur Schein; die Muskelbündel gehen in Wahrheit von Knochen zu Knochen, sie gehören dem übrigen Muskelbauch so gut wie dessen sonstige Fasern an; es sind aber ihre sehnigen Ansätze untrennbar mit der Gelenkkapsel oder den die letztere verstärkenden Ligamenten verwachsen.

1) Exposition anatomique de la structure du corps humain. 1732.

Die teleologische Annahme eines ausgedehnten Systems von besonderen Gelenkmuskeln ist also ebensowenig begründet, als — wie unten gezeigt werden soll — diejenige von eigenen Spannern der Fascien (S. 161). Freilich existirt die Gefahr eingeklemmt zu werden für die schlaffen Kapselmembranen der Gelenke, nachdem man sie sauber frei präparirt hat, nicht aber so lange die umgebenden Weichtheile ihre natürlichen elastischen Spannungen besitzen, was schon bei der Untersuchung von Durchschnitten sonst unversehrter Gelenke einleuchtet. Dies gilt auch für die Gelenke der Wirbelsäule und Rippen.

Die Muskelbündel, resp. Sehnenstreifen, welchen jene Function an einzelnen Gelenken zugeschrieben wird, sind im Speciellen folgende:

Unterkiefergelenk. Einzelne Fasern des M. pterygoideus externus inseriren sich an die Bandscheibe und den darüber gelegenen Theil der vorderen Kapselwand. Selten ist ein besonderer Gelenkmuskel vorhanden (Variet. des M. masseter).

Gelenk der ersten Rippe. Ein kleiner Muskel geht öfters vom vorderen Höcker des Processus transversus des siebenten Halswirbels zur Gelenkkapsel (Variet.).

Schultergelenk. Die Sehnen der Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor und subscapularis sind an ihren Enden mit der Kapsel verwachsen; der M. subscapularis schickt auch häufig Muskelbündel zur letzteren, die sich als ein getrennter M. subscapularis minor (Variet.) absondern können. Vom Ursprunge des Caput longum m. tricipitis brachii verlieren sich häufig einige Sehnenfasern ebenfalls in die Gelenkkapsel, welche dem lateralen Kopfe des M. rectus femoris homolog sind.

Ellenbogengelenk. Oefters endigen einzelne Bündel der Mm. triceps brachii und brachialis internus in der hinteren resp. vorderen Kapselwand. Auch entspringen Muskelfasern des M. supinator von den Ligg. collaterale radiale, sowie annulare radii und der M. anconaeus ist mit der Kapsel zwischen Olecranon, Condylus radialis humeri und Capitulum radii stellenweise verwachsen; ebenso der Ursprung des M. flexor digitorum sublimis mit dem Lig. collaterale ulnare. Endlich finden sehnige Verstärkungen der Gelenkkapsel vermöge der Ursprünge der Mm. extensores carpi radialis brevis, carpi ulnaris, digitorum communis und digiti minimi statt. Die letzteren drei hängen mit dem Lig. annulare radii, der M. extensor carpi radialis brevis mit der Kapsel nahe dem Capitulum radii zusammen. Sehr selten existirt ein gesonderter M. subanconaeus oder öfters ein isolirtes Bündel des M. supinator als M. tensor lig. annularis radii dorsalis oder volaris (Variet.).

Unteres Radio-ulnar-Gelenk. Die Volarseite der Aussenfläche der Gelenkkapsel ist mit dem M. pronator quadratus verwachsen.

Das Carpometacarpalgelenk des Daumens bietet Faserzüge, welche die Kapsel verstärken, vom Ursprunge des M. opponens pollicis und zuweilen von der Sehne des M. abductor pollicis longus. — Ebenso verhält sich zum fünften Carpometacarpalgelenk der Ursprung des M. flexor pollicis brevis und die Sehne des M. extensor carpi ulnaris.

Fingergelenke. An den ersten Fingergelenken tragen dorsalwärts die Aponeurosen des M. extensor digitorum communis, der Mm. lumbricales und interossei, sowie am Daumen die homologen Muskeln, wesentlich zur Fixirung bei. Radial- und ulnarwärts kommen die Insertionen der Mm. interossei, abductor brevis und adductor pollicis, resp. abductor und opponens digiti minimi; volarwärts die Insertion des M. flexor pollicis brevis und die Verbindung der fibrösen Scheide der Mm. flexores digitorum und pollicis longus in Betracht.

Zweite und dritte Fingergelenke. An der Dorsalseite functioniren die Aponeurosen der Streckmuskeln, an der Volarseite der zweiten Gelenke die Vincula tendinum der Mm. flexores.

Hüftgelenk. Die vordersten lateralen Muskelfasern des M. iliacus oder der M. iliacus minor (Variet.) stehen mit der Kapsel an der lateralen Ursprungssehne des M. rectus femoris in Zusammenhang und ebenso zuweilen Fasern der letzteren Sehne selbst. Auch hängt die Sehne des M. gluteus minimus durch einige Fasern mit dem Lig. iliofemorale zusammen. Endlich ist der laterale Abschnitt des Bauches des M. obturator externus mehr oder weniger genau mit der Kapsel verwachsen.

Kniegelenk. Abgesehen vom M. subcruralis (S. 158) kommen an der hinteren Fläche die Sehne des M. semimembranosus und die Ursprünge der Mm. popliteus, gastrocnemii und plantaris in Betracht. Fasern der ersteren Sehne biegen sich proximalwärts um (Fig. 60. Nr. *17*. S. 136). Den Mm. popliteus und plantaris die Bedeutung von besonderen Kapselspannern zuzuschreiben — der M. popliteus soll bei der Flexion des Unterschenkels durch die Mm. gastrocnemii, der M. semimembranosus bei der analogen Flexion durch die Muskeln der hinteren Seite des Oberschenkels thätig sein, obgleich beide Muskelgruppen beim sich-Niedersetzen stets zusammenwirken — liegt um so weniger Grund vor, als einerseits die Homologie des M. popliteus mit dem M. pronator teres (Variet.) und andererseits, wie die Lehre von der Homologie der Extremitäten zeigt, die rudimentäre Beschaffenheit des M. plantaris festgestellt ist.

Erstes Fussgelenk. Hat nur ausnahmsweise (Variet.) einen Kapselspanner.

Metatarsalphalangen- und Zehengelenke. Verhalten sich wie die homologen Gelenke an der Hand.

**Sehnen.** Dieselben theilen die physicalischen Eigenschaften der fibrösen Bänder (S. 25, s. auch I, 93); ihr spec. Gewicht beträgt 1,1165, ihre absolute Festigkeit im Mittel 2,5 kg für das Quadratmillimeter [1]), oder die Achillessehne vermag ca. 400 kg zu tragen, ohne zu zerreissen. Die stärksten Sehnen (S. 24) sind das Lig. patellae (S. 133) und der Tendo Achillis: die Erhebung der letzteren Sehne in Folge von Muskel-Contraction (des M. triceps surae) beträgt 25 — 29 mm.

**Fascien.** Die Beschreibung der Fascien differirt Proteus-ähnlich in den anatomischen Schriften. Wie man richtig bemerkt hat, verfolgen einige Autoren mehr mit fröhlicher Gewandtheit die verschiedenen Blätter, worin die Fascien sich spalten sollen, lassen sie mannigfaltig sich theilen und verbinden, ohne dass selbst die bestgemeinte Teleologie (Bd. I, S. 1) einen Zweck dieses Verhaltens zu ermitteln im Stande wäre. Wenn nicht etwa die Natur die dankenswerthe Absicht hatte, leichtsinnige chirurgische Operationen zu erschweren. Andere Schriftsteller sind vorsichtiger. Sie decken sich nach Henke [2]) den Rücken durch wiederholt eingestreute Bemerkungen: die Blätter wären oft schwer trennbar, wenig ausgebildet und stellenweise kaum zu verfolgen. Oder man unternahm es, bestimmte Fascien in lockere Bindegewebszüge aufzublättern, was durch Injectionen unter hohem Druck manchmal gelingt und die so erzeugten Leim- oder Eisklumpen nach ihrer Configuration und ihren Verbindungen ausführlich zu beschreiben. Je nachdem die Sehnsucht, in einer microscopischen Zeit noch auf dem Wege der Messer-Anatomie Entdeckungen zu machen, sich mit mehr oder weniger Unklarheit des Denkens und mangelhafter Kenntniss der Literatur paarte, wurden — namentlich von französischen Schriftstellern — z. B. zweiblättrige Fascien in 3 — 4 — 5 Blätter und ausserdem noch in verschiedene Abtheilungen zerlegt, in denen Drüsen oder sonstige Organe einsiedlerisch logiren sollen.

Derartige Schwächen der Darstellung sind so lange unvermeidlich und bestehen genau so lange fort, als die zu beschreibenden Dinge unverstanden sind. Zum Verständniss hilft entweder die Morphologie in weiterem Sinne (Ontogenie, Phylogenie, s. Bd. I, Vorrede) oder die Physiologie. Nicht, indem letztere einen sog. Zweck der betreffenden Fascie zu ermitteln hätte, sondern, indem sie zeigt, wie sie entstanden ist (S. 161).

Zunächst sind die Fascien weder unter sich gleichartig, noch an verschiedenen Stellen ihres Verlaufs gleichwerthig. Schon der älteren Anatomie fielen hier und da stärkere Faserzüge auf, die mit Muskeln zusammenhängen. Entweder, indem Muskelfasern von einer Fascie entspringen (S. 152), oder indem Sehnenfasern eines Muskels in die Fascie übergehen. Letzteres kann in toto der Fall sein: bei den sog. eigenen Spannmuskeln, welche manche Fascien besitzen, doch kommt es häufiger vor, dass einzelne Fasern einer am Knochen sich inserirenden Sehne in die benachbarte Fascie oder in ein Lig. intermusculare (I. 97) ausstrahlen. Mit dem erstgenannten dürfen andere Fälle nicht verwechselt werden, wenn nämlich ein Muskel in eine breite dünne Aponeurose übergeht. Von einer solchen unterscheidet sich die Fascie schon dadurch, dass sie noch viele Bindegewebsbündel anderweitigen Ursprunges führt, während der Ursprung der Aponeurose nur an ihrem Muskel zu suchen ist.

Jener Uebergang des Theiles einer Sehne oder einer Aponeurose in die benachbarte Fascie ist nun keineswegs zufällig, wenngleich die morphologische Begründung zur Zeit nicht immer geliefert werden kann. Z. B. beruht das Eintreten der Quadrigeminus-Aponeurose in die Fascia antibrachii (s. letztere) offenbar auf dem Umstande, dass der M. gleno-ulnaris beim Menschen bis auf diesen Rest verkümmert ist. Aehnlich verhält es sich mit dem Muskelursprung von Fascien. Wenn der M. gluteus medius von der starken Fascia lata entspringt, welche diesen Muskel bedeckt und bis zum M. gluteus maximus hinanreicht, so heisst dies nichts Anderes, als dass die betreffenden embryonalen Zellen, die ursprünglich contractiles Protoplasma besassen, sich zu spindelförmigen Inoblasten (I, 44) umgewandelt haben, anstatt Myoblasten, Muskelfasern zu werden. Jene Fascie des M. gluteus medius ist also in Wahrheit ein Theil des M. gluteus maximus selbst, entspringt wie dieser von der Crista oss. ilium. Man erkennt jetzt die Berechtigung, bei den Fascien so gut wie bei den Muskeln von deren Ursprung und Ansatz zu reden.

Bei weitem die meisten Fascien entwickeln sich aber durch allmälige Verstärkung des Perimysium externum, welches die Muskeln umscheidet. Noch beim Neugeborenen sind sie an manchen Orten gar nicht von ersterem trennbar. Erst nach und nach, durch die Contractionen und Arbeitsleistung der Muskeln sondert sich jenes noch embryonale Perimysium in eine innere dem Muskel adhärirende Scheide, das eigentliche spätere Perimysium externum — und in eine äussere Scheide: die wirkliche Fascie, welche dann vom Perimysium externum durch lockeres Bindegewebe getrennt ist. Die Fascie kann den Muskel allseitig umgeben (Mm. quadrigeminus capitis, omohyoideus etc.), oder sie trennt und verdickt sich nur an einer, gewöhnlich an der äusseren Seite: der Muskel wird von der Fascie überzogen. In jedem Falle hängt letztere, sei es an Muskeln, sei es an anderen Organen, mit

---

1) Valentin, Lehrbuch der Physiologie. Bd. I. 1844. S. 35. — 2) Beiträge zur Anatomie des Menschen. 1872. I. S. 8.

dem dieselben überkleidenden Bindegewebe zusammen und erst nach künstlicher Trennung dieses verbindenden, mehr oder weniger lockeren Gewebes ist eine isolirte Darstellung der Fascie möglich. Hierauf hat Henke[1]) besonders aufmerksam gemacht. Gleiches gilt von der *Fascia superficialis*[2]) (I, 96), woselbst man die Fasern von der Cutis trennen[3]) muss — wie ein Kornfeld abgemäht oder niedergetreten werden kann (I, 97) — um ein Matten-ähnliches Geflecht zu erhalten. Diese Fascie enthält (nach Bardeleben[4]) auch am Rumpfe, speciell an der Brust, dem Bauche und Rücken Faserzüge glatter Muskeln.

Aus den erwähnten Einscheidungen der Muskeln etc. erklärt sich die so häufig in den Beschreibungen auffallende Theilung oder Spaltung der Fascien in zwei oder mehrere Blätter, Laminae. — Uebrigens sind die Fascien im Allgemeinen an der Dorsalseite des Rumpfes und den Streckseiten der Extremitäten stärker ausgebildet, als an den Ventral- resp. Beugeseiten.

Eben so wohl wie Aponeurosen oder Theile von Sehnen, finden sich an verschiedenen Stellen stärkere, vom Knochen etc. entspringende, sehnige Faserzüge der Facie eingewebt, die zum Theil als besondere Ligamente (z. B. Lig. stylomaxillare) unterschieden werden. Zum Theil haben sie entwicklungsgeschichtliche Bedeutung, doch ist der morphologische Werth aller dieser sehnigen Verstärkungen keineswegs in jedem Einzelfalle aufgeklärt.

Functionen der Fascien. Zur Erklärung der Entstehung der Fascien kommt die Beihülfe der Physiologie insofern in Betracht, als die Aufgabe entsteht, anzugeben, welche Bewegungen ein Muskel oder Körpertheil (z. B. Luftröhre, Kehlkopf etc.) zu machen pflegt, wodurch an seiner ganzen Oberfläche oder an einem Theile derselben sich eine getrennte Fascie sondert. Hieraus würden auch die so häufigen individuellen Verschiedenheiten zu erklären sein.

Was die Function der Fascien anlangt, an die sich vorzugsweise physiologisches Interesse knüpft, so lässt sich im Allgemeinen[5]) angeben, dass bei Contraction eines von der Fascie unmittelbar bedeckten Muskels die letztere in querer Richtung gedehnt, in der Längsrichtung erschlafft wird. Bleibt die Fascie gespannt während der Contraction von tiefer gelegenen Muskeln, so kann dadurch die (venöse) Blutbewegung befördert werden. Auch kann durch Uebergreifen der zugehörigen Fascie auf benachbarte Extremitäten-Abschnitte bei einem eingelenkigen Muskel sich die Wirkung eines zwei- oder mehrgelenkigen herausstellen, wie auch sonst durch antagonistische Spannung entfernter liegender Fascien bei complicirten Muskelwirkungen die Resultirende geändert werden.

*Spannmuskeln der Fascien, Mm. tensores fasciarum.* Viele Fascien besitzen besondere Spannmuskeln. Es sind meist schwache, und häufig variirende, zum Theil sehnige, oder doch mit langen Sehnen ausgestattete Apparate, deren Wirkungslosigkeit gegenüber straffen und festgespannten Fascien von selbst einleuchtet. In Wahrheit stellen sie Rudimente anderweitig (phylogenetisch) stärker entwickelter Muskeln oder Muskelparthien dar, die ihren ursprünglichen Ansatz verloren haben und nun natürlich in benachbarte sehnige Theile, Fascien, ausstrahlen. Man kann mithin zwar in physiologischer Hinsicht nicht bezweifeln, dass die betreffenden Muskeln die Fascien zu spannen vermögen und wenn sie vorhanden sind, auch wirklich spannen, keineswegs ist aber hierdurch eine morphologische Erklärung für die Existenz des einzelnen Spannmuskels gegeben oder gar die speculative Forderung erfüllbar, dass jede Fascie auch ihren eigenen Muskel haben müsse. — Aus dem Gesagten erklären sich die obigen, den rudimentären Zustand verrathenden Eigenschaften dieser Muskeln, ihre Inconstanz und häufiges Fehlen. Nur als Varietät überhaupt kommen vor: der M. coracocervicalis (1 %?), Spannmuskel der Fascia cervicalis und der M. subcutaneus nuchae, Spannmuskel der Fascia nuchae und lumbodorsalis. Auch der sehr seltene M. sternalis (Variet.) wird als Spannmuskel der Fascia recta abdominis betrachtet. Von den übrigen ist der M. plantaris entgegen der gewöhnlichen Meinung am constantesten (er fehlt bei mindestens 7 %); dann folgen der M. palmaris longus (13 %), M. pyramidalis abdominis 25 %), M. psoas minor (48 %). Eine Ausnahme von dem oben Gesagten bildet durch seine Stärke, Constanz, und Mangel an Varietäten der M. tensor fasciae latae — wohl nur darum, weil er vermittelst des Lig. iliotibiale einen Zug an der Tibia ausüben kann. Wahrscheinlich gehört dieser Muskel einem oberflächlichen, den Oberschenkel mantelförmig einhüllenden und hauptsächlich (S. 160) durch den M. gluteus maximus repräsentirten System an und seine absolute Stärke erklärt sich aus der relativ beträchtlichen Entwicklung des menschlichen Oberschenkels überhaupt.

Ein Muskelbündel, welches zwar regelmässig sich am Knochen (Tuberositas oss. metatarsi quinti) anheftet, zuweilen aber in die Fascie übergreift, welche den M. interosseus dorsalis pedis IV deckt, ist der M. peronaeus tertius. In Beziehung auf häufiges Fehlen (10 %),

---

[1]) Beiträge zur Anatomie des Menschen. 1872. Heft I. — [2]) s. *subcutanea*, Unterhautfascie, Hautbinde. — [3]) Henke, l. c. — [4]) Sitzungsberichte der Jena'ischen Gesellschaft für Medicin u. s. w. 29. Novbr. 1878. — [5]) Bardeleben, daselbst.

Varietätenbildung und rudimentäre Beschaffenheit schliesst derselbe sich dagegen ganz an die oben genannten Fascienmuskeln an. Dieser Muskel repräsentirt einen verkümmerten M. extensor digiti minimi proprius an der unteren Extremität.

*Arcus tendinei, Sehnenbogen.* Zum Muskelsystem gehören auch hier und da vorkommende, zum Theil mit Fascien in Verbindung stehende Sehnenstreifen, welche jenen Namen ihrem mehr oder weniger gekrümmten Verlauf verdanken. Sie finden sich namentlich an Muskel-Insertionen und häufig in der Nachbarschaft kleinerer oder grösserer Blutgefässstämme. Dergleichen Arcus tendinei haben mehrfach zu teleologischen Speculationen Anlass gegeben: ihr vermeintlicher Zweck soll darin bestehen, den Blutlauf in jenen Gefässen während der Muskelcontraction ungestört zu erhalten. Indessen kommen auf eine solche Vorrichtung vielleicht zehn Fälle, wo ganz ähnlich verlaufende Gefässe keinen derartigen Schutz erhalten haben, und davon abgesehen, können manche Sehnenbogen häufiger fehlen, als sie vorhanden sind. Z. B. zieht sich an der Insertion des M. coracobrachialis (Variet.) ein Sehnenbogen vom Tuberculum minus humeri zum medialen Winkel des Humerus. Die A. und V. circumflexae humeri anteriores werden von demselben überbrückt. Dennoch sind weder der Sehnenbogen selbst, noch die Ueberbrückung, falls ersterer vorhanden ist, constant, ohne dass danach irgend welche Störung im Blutlauf oder der Ernährung der betreffenden Theile ersichtlich würde. Inserirt sich der M. coracobrachialis daselbst mit Muskelfasern, so ist kein Grund vorhanden, weshalb jene Gefässe bei seiner Contraction gedrückt werden sollten. Die naturphilosophische Speculation hat aber letzteren Druck stillschweigend als bewiesen vorausgesetzt und fällt zugleich mit dieser Voraussetzung in sich zusammen.

Das Vorhandensein von Sehnenbogen muss also aus anderen Momenten erklärt werden. Zu den am frühesten (1516) bekannt gewordenen Beispielen gehört das Lig. inguinale s. Poupartii. Dasselbe ist über die grossen Schenkelgefässe und -Nerven hingespannt, aber nicht als teleologische Vorrichtung, sondern wahrscheinlich als Homologon der Clavicula an der unteren Extremität aufzufassen. In ähnlicher Weise ist der Sehnenbogen des M. coracobrachialis als Rudiment eines in seltenen Fällen vorkommenden fleischigen Bündels des M. coracobrachialis zu betrachten, welches am Tuberculum minus entspringt und wie es scheint auch selbständig werden kann u. s. w. Ebenso verhält es sich mit einem die Sehnen der Mm. latissimus dorsi und pectoralis major verbindenden Sehnenstreifen (sog. Achselbogen) in der Fossa axillaris. In anderen Fällen werden die musculösen Ursprünge oder Insertionen vom Knochen durch Blutgefässe oder Nerven abgedrängt, die betreffenden embryonalen Myoblasten wandeln sich zu Inoblasten um und so entsteht der sog. Sehnenbogen. Dies gilt z. B. von dem Caput laterale m. tricipitis brachii (Durchtritt des N. radialis), den Mm. extensor carpi radialis brevis (R. profundus n. radialis), psoas major (Aa. u. Vv. lumbales), gluteus medius (Aeste der A. u. V. gluteae), adductor magnus (A. u. V. profundae femoris), und soleus (A. u. Vv. popliteae, N. tibialis). Die beiden oberen Zacken des M. serratus anticus major sind häufig durch einen medialen sehnigen Rand verbunden, ebenso die Pars costalis mit dem Crus externum diaphragmatis, sowie der dem M. tibialis posticus zugekehrte Rand des unteren Theiles des M. flexor digitorum pedis longus, ohne mit grösseren Blutgefässen etc. in Beziehung zu stehen. Der dem M. abductor pollicis longus zuweilen zugeschriebene sog. Sehnenbogen zur Verbindung mit dem M. flexor pollicis longus ist ein etwas stärkerer Streifen der Fascia antibrachii.

---

In der folgenden Beschreibung der einzelnen Muskeln werden diese topographisch nach der Ordnung der Körperabtheilungen und Gegenden, und ihrer oberflächlicheren und tieferen Schichten aufgeführt: von den paarweise vorhandenen Muskeln immer nur einer beschrieben, die unpaaren aber ausdrücklich als solche bezeichnet.

# Muskeln am Kopfe.

Auf dem Schädelgewölbe liegt eine dünne Fascie, Galea aponeurotica capitis, an deren hinterem und vorderem Ende die Mm. occipitalis und frontalis sich befestigen. Letzterer nimmt die Mitte der Stirn ein. Am unteren Theile der Stirn und in der Augengegend vor der Augenhöhle liegen der M. corrugator supercilii und M. orbicularis palpebrarum; in der Augenhöhle selbst die eigenen Muskeln der Augenlider und des Augapfels.

Die Nase wird oberwärts, lateralwärts und unterwärts, so dass nur ihre Spitze frei bleibt, von den Nasenmuskeln umgeben: nämlich von den Mm. levator labii superioris alaeque nasi, pyramidalis nasi, compressor nasi, depressor alae nasi, und depressor septi mobilis narium. Weiter unten in der Mundgegend bildet der M. orbicularis oris eine Vereinigungsstelle der meisten Gesichtsmuskeln; oberhalb des M. orbicularis oris in der Augen- und Wangengegend liegen die Mm. levator labii superioris major, zygomatici, und levator anguli oris: seitwärts in der Backengegend die Mm. risorius und buccinator; unter dem M. orbicularis oris in der Kinngegend die Mm. depressor anguli oris, depressor labii inferioris, und levator menti: — alle diese, mit Ausnahme des letztgenannten, laufen gegen die Mundspalte hin, und vermischen sich mit dem M. orbicularis oris. An der Seitenwand des Schädels, in der Schläfen- und Ohrgegend findet sich die starke Fascia temporalis; oberhalb, vor und hinter dem äusseren Ohre die Mm. auriculares superior, anticus und postici; am Ohre selbst kleine eigene Muskeln desselben. Die Schläfengrube wird vom M. temporalis ausgefüllt. Der Raum zwischen dem Jochbogen, dem hinteren Theil beider Kiefer und dem Processus pterygoideus oss. sphenoidei wird von dem M. masseter, dem hinteren Theil des M. buccinator und den Mm. pterygoidei ausgefüllt: die ersteren beiden werden von der dünnen Fascia buccalis überzogen, letztere von dem Ramus maxillae inferioris verdeckt. Die Muskeln in der Regio submaxillaris an der unteren Seite des Gesichts und Schädels bis zum Foramen magnum occipitale werden theils zu den Halsmuskeln gerechnet, theils gehören sie der Zunge, dem Gaumen, Schlundkopf und dem inneren Gehörorgan eigenthümlich an: die Muskeln am hinteren Theile der Basis cranii werden mit den Nackenmuskeln betrachtet.

Alle jene Muskeln werden vom N. facialis versorgt, mit Ausnahme der Kaumuskeln, deren Nervenfasern vom N. maxillaris inferior aus dem N. trigeminus resp. dessen motorischem Trigeminuskern (I, 420) stammen. — Nach der oben (S. 158) gegebenen Definition der Hautmuskeln ist es unthunlich, die Galea nebst den Mm. frontalis, occipitalis und auriculares an das Platysma anzuschliessen.

*Galea aponeurotica capitis,* die Sehnenhaube, eine breite, dünne, unpaar vorhandene Fascie, bedeckt das Schädelgewölbe, hängt fester mit dem Unterhautbindegewebe, aber nur locker mit dem Pericranium zusammen; sie erstreckt sich von den Tubera frontalia bis zum vorderen Theile des Hinterhauptes und heftet sich seitwärts an die Lineae temporales (S. 171), woselbst sie mit den Fasciae temporales zusammenfliesst.

*M. frontalis* [1]), Stirnmuskel (Fig. 68. S. 164): platt, dünn, unterwärts schmaler; entspringt von der Nasenwurzel, der Glabella und dem Arcus superciliaris, breitet sich über dem Tuber frontale aus, und geht in die Galea aponeurotica über.

1) s. *epicranius frontalis.*

Fig. 68.




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme der Haut und der Fascia superficialis. Den unteren Rand der Figur begrenzt das Schlüsselbein (vergl. Fig. 77. S. 180).**

**Erklärung der Fig. 68.**

Muskeln. *1* M. levator labii superioris major, nasenwärts darüber der M. levator labii superioris alaeque nasi. *2* M. levator anguli oris. *3* M. depressor anguli oris. *4* M. quadrigeminus capitis. *5* M. splenius capitis. *6* M. cucullaris. — Der Zusammenhang zwischen den Mm. frontalis und levator labii superioris alaeque nasi (*1*) ist besonders ausgedehnt. Von Gesichtsmuskeln sind ausser den genannten die Mm. orbicularis palpebrarum, zygomatici major et minor sichtbar, zwischen welchen der M. levator anguli oris (*2*) aus der Tiefe schimmert; die Zahl (*2*) steht unmittelbar unter dem M. zygomaticus minor. Ferner sind sichtbar: der M. compressor nasi und oberhalb desselben der M. pyramidalis nasi, die Mm. orbicularis oris und risorius. Letzterer ist die oberste zwischen dem M. depressor anguli oris (*3*) und der Gl. parotis (Fig. 77. Nr. 7. S. 180) verlaufende Zacke des Platysma, welcher letztere Muskel den grössten Theil des Halses bedeckt und bis zum Kinne hinaufreicht.

Unter dem Platysma schimmert die (punktirte) V. jugularis externa nebst ihren Hauptästen durch. Die Gl. parotis sendet nach vorn den Ductus parotideus, der von einer kleinen Gl. parotis accessoria überlagert wird (s. Fig. 77. Nr. *6*); die Gl. parotis selbst wird von Aesten des N. facialis: Nn. faciales temporales, buccales, subcutanei maxillae inferioris, subcutanei colli superiores durchbohrt. Der erwähnte Ductus parotideus verläuft nach vorn und wendet sich vor dem M. masseter (Fig. 77. Nr. *32*) in die Tiefe, daselbst den M. buccinator durchbohrend. Ueber dem Ohre erscheint der M. auricularis superior, hinter dem Ohre der M. occipitalis.

Blutgefässe. Die Arterien sind querschraffirt, die Venen längsgestreift gezeichnet; letztere verlaufen mehr geradlinig. Man sieht auf dem M. occipitalis die A. u. V. occipitales, vor dem Ohre die A. u. V. temporales superficiales (welche letztere die V. auricularis superior aufnimmt), sämmtlich zur Scheitelhöhe aufsteigend und Netze bildend; vom oberen Ende der Gl. parotis läuft die A. transversa faciei nach vorn, dem M. orbicularis palpebrarum einen Ast zusendend. Von Blutgefässen sieht man ausserdem noch Aeste der A. frontalis, die Aa. labiales superior et inferior; endlich die V. auricularis posterior horizontal über dem Ohre verlaufend und die V. angularis an der Nasenwurzel.

Nerven. Um den hinteren Rand des M. quadrigeminus capitis (*4*) schlägt sich der N. auricularis magnus; auf dem hinteren Rande des M. splenius capitis (*5*) liegen einige Lymphdrüsen: Gl. lymphaticae cervicales superficiales. Ausser den Facialisästen (s. oben Muskeln) sind solche von den Nn. frontalis und infraorbitalis (zum Rande des Nasenloches: Nn. nasales laterales) zu bemerken.

*M. occipitalis*[1]), Hinterhauptmuskel (Fig. 68): dünn, platt, viereckig, breiter als lang; entspringt von der Linea semicircularis superior oss. occipitis, steigt aufwärts, und verliert sich sehnig in der Galea aponeurotica.

Beide spannen die Galea aponeurotica an, ziehen dieselbe und die Kopfhaut abwechselnd nach vorn und hinten; der Stirnmuskel runzelt die Stirnhaut mit horizontalen Querfalten.

Der sog. M. epicranius[2]) ist der M. frontalis und occipitalis mit der Galea aponeurotica vereint als zweibäuchiger Muskel betrachtet, indem die Galea als Tendo intermedius angesehen wird. Oder man rechnet noch die Mm. auriculares anticus, superior und postici hinzu.

## Gesichtsmuskeln.

*M. orbicularis palpebrarum*[3]), Ring- oder Schliessmuskel der Augenlider. Dünn, platt, rund, scheibenförmig; liegt unter der Haut auf den Rändern der Augenhöhlen und in den Augenlidern, die Augenlidspalte umgebend (Fig. 68. — Fig. 70. Nr. 2. S. 169). Entspringt vor der Fossa lacrymalis von der oberen und unteren Fläche des Lig. palpebrale mediale, von der Pars nasalis oss. frontis und dem Processus nasalis des Oberkieferbeines; und läuft oberhalb und unterhalb der Augenlidspalte gegen den lateralen Augenwinkel hin, woselbst seine Bündel durch Aneinanderlegen sich vereinigen. Man unterscheidet an ihm eine äussere (peripherische) und innere Lage, *Stratum orbitale*[4]), und *Stratum palpebrale*[5]). Ersteres liegt auf den Rändern der Augenhöhle, und besteht aus dickeren, rötheren, stark gekrümmten Bündeln; letzteres liegt unmittelbar unter der Haut der Augenlider selbst, und enthält dünnere, blassere, weniger gebogene Bündel; die den Augenlidrändern benachbarten Fasern verlaufen beinahe gerade: *Stratum ciliare*[6]) (Fig. 203. Nr. 5. s. Auge). Vom medialen und lateralen Rande des Stratum orbitale strahlen Fasern, die aus dem bogenförmigen Verlauf der übrigen tangential abweichen, nach unten con-

1) s. *epicranius occipitalis*. — 2) s. *M. occipitofrontalis*. — 3) s. *orbicularis oculi* s. *sphincter palpebrarum*. — 4) s. *externum* s. *M. orbitalis* s. *orbitalis* et *malaris*. — 5) s. *internum* s. *M. palpebralis superior* et *inferior*. — 6) s. *M. ciliaris*. Wimpermuskel.

vergirend in die Wangenhaut ein. Die ringförmig-elliptisch angeordneten Bündel des ganzen Muskels kehren in Wahrheit nicht in sich selbst zurück, sondern durchflechten sich mit benachbarten oder endigen zwischen solchen. — Der Muskel schliesst die Augenlidspalte; befördert den Eintritt der Thränenflüssigkeit in die Thränenkanälchen (resp. den Thränennasengang); bei starker Contraction runzelt er die Haut der Augenlider und übt gelinden Druck auf den Augapfel aus.

Die von der Pars orbitalis tangential abweichenden und nach unten convergirenden Fasern werden als *M. malaris* bezeichnet. Die lateralen derselben helfen zum Theil den M. zygomaticus minor constituiren. Die medialen bildete Lesshaft [1]) vom Lig. palpebrale mediale entspringend ab, und unterschied daselbst entspringende, aber nach oben in die Stirnhaut einstrahlende Fasern als *M. depressor supercilii*. Auch an der Pars palpebralis hat man mehrere Abtheilungen unterschieden. Am freien Rande der Lider hinter dem Tarsus in der Conjunctiva sich verlierende Muskelfasern des Stratum palpebrale bezeichnete Moll [2]) als *M. subtarsalis*. Schon Riolan [3]) trennte die mehr geraden Fasern an der vorderen Fläche der Tarsi nahe deren freiem Rande oder das Stratum ciliare als M. ciliaris, Wimpermuskel, ab. Diejenigen Muskelfasern, welche bogenförmig den oberen Rand des oberen Tarsus und den unteren Rand des unteren Tarsus umsäumen, bezeichnete Henke [4]) als Portio superior und inferior des sog. *M. lacrymalis anterior*. — Dem M. orbicularis palpebrarum werden seit Fabricius ab Aquapendente [5]) der M. corrugator supercilii und seit Theile [6]) der M. lacrymalis (s. Auge) von Manchen zugerechnet, trotz deren abweichenden Insertionen und Functionen.

*M. corrugator supercilii*, Augenbrauenrunzler (Fig. 69. Nr. *1*); länglich dreieckig oder viereckig und platt, liegt auf dem medialen Ende des Arcus superciliaris, vom M. frontalis bedeckt; entspringt von der Glabella; geht lateralwärts, und zwischen den Mm. frontalis und orbicularis palpebrarum, mit welchen er zusammenhängt, in die Haut der Augenbraue über. Runzelt die Augenbraue und Stirn mit verticalen Längsfalten, zieht die Augenbraue etwas herab.

**Fig. 69.**

Abgelöste Muskeln und Haut der linken Gesichtshälfte mit Nerven, von hinten, die innere mediale Fläche der Nasenhaut rückwärts gewendet. V. 1/2. *1* M. corrugator supercilii, an seinem Ursprunge abgeschnitten. *4* A. angularis. *6* Linker Nasenflügel. *7* Oberlippe. *8* M. risorius, abgeschnitten. *9* M. zygomaticus major. *10* M. zygomaticus minor. *12* M. orbicularis palpebrarum.

Ueber die Muskeln in der Augenhöhle (8 Paare) s. die Beschreibung des Auges in der Splanchnologie.

*M. orbicularis oris* [7]), Ring- oder Schliessmuskel des Mundes (Fig. 68. S. 164), umgibt als ein unpaarer länglicher breiter Ring die Mundspalte, und liegt zwischen der äusseren und inneren Hautplatte der Lippen, mit der ersteren sehr genau verbunden. Seine innere tiefere Lage besteht aus regelmässig und in concentrischen Ellipsen verlaufenden Fasern, und ist durch vier kleine Muskelbündel, *Mm. incisivi superiores et inferiores*, an die Juga alveolaria der zweiten Schneidezähne beider Seiten geheftet. Die Fasern der äusseren oberflächlichen Lage verschlingen sich vielfach mit den Enden der von allen Seiten her zur Mundspalte laufenden Muskeln, verlaufen zum Theil vertical oder sagittal und strahlen

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. Taf. VIII B. — [2]) Bijdragen tot der Anatomie der oogleden. 1857. — [3]) Encheiridion anatomicum. 1649. Anthropographia. Lib. V. Cap. 10. — [4]) Archiv für Ophthalmologie. 1858. Bd. IV. Abth. 2. S. 70. — [5]) De visione etc. 1600. P. III. cap. 14. — [6]) Soemmerring, Vom Bau des menschlichen Körpers. Bd. III. 1841. S. 29. — [7]) s. *sphincter oris*.

in die Haut aus. Er schliesst den Mund, spitzt ihn zu durch verhältnissmässig stärkere Contraction der an den Mundwinkeln liegenden Fasern: vermittelst der Mm. incisivi drückt er die Lippen an die Zähne.

Theile[1]) u. A. halten die Mm. incisivi für Fasern des M. levator menti resp. depressor alae nasi. Indessen gehen die wirklichen Mm. incisivi in die *innere*, unmittelbar an die Schleimhaut angrenzende Lage des M. orbicularis oris über. Auch sind die Mm. incisivi inferiores fleischig, während der M. levator menti meist sehnig entspringt: die superiores sind bald stärker, bald schwächer als die inferiores; beide können fehlen oder den Ursprungsfasern der genannten Muskeln sich dicht anlegen. — Von den Juga alveolaria der oberen resp. unteren Eckzähne entspringende und lateralwärts zum Mundwinkel verlaufende Faserzüge (Mm. incisivi, Henle, 1858) sind schwächer als die übrigen. — Theile bestritt ferner irrthümlich die Trennung des Muskels in zwei Lagen. Die Faserung ist eine ausserordentlich complicirte und keineswegs gehen die Muskelbündel der Ober- und Unterlippe ringförmig in einander über. Ersteres hat darin seinen Grund, dass so viele andere Gesichtsmuskeln radiär gerichtet in den M. orbicularis oris einstrahlen und hieraus erklären sich Differenzen verschiedener Beobachter. Arnold (1844) unterschied (wie früher Bichat[2]) die in den Lippen verlaufenden centralen von den peripherischen Fasern als Pars interna s. marginalis s. labialis s. M. sphincter oris internus und Pars externa s. facialis s. M. sphincter oris externus. Erstere sollen nach H. Meyer (1856) in der Weise vom M. buccinator abzuleiten sein, dass die Fasern der Unterlippe aus den oberen Fasern des M. buccinator, die der Oberlippe aus seinen unteren Bündeln stammen: beide Systeme durchkreuzen sich also. Dagegen lässt Henke[3]) die oberflächlichen und zugleich peripherischen Faserzüge hauptsächlich von einer jederseits vorhandenen Doppelschlinge gebildet werden, indem nämlich die schmalen Insertionen der Mm. levator und depressor anguli oris in die Lippen bis zur Medianlinie verfolgt würden. Die Depressorfasern gehen in die Oberlippe (sog. M. circumflexus labii superioris), die Levatorfasern in die Unterlippe (sog. M. circumflexus labii inferioris) über; beide überkreuzen sich am Mundwinkel, indem Levatorfasern vor denen des Depressor liegen: in der Tiefe durchflechten sich beide. Indessen ist der Muskelfaserfilz am Mundwinkel so dicht und theilweise sehnig[4]), dass es fast der Willkür anheimgestellt erscheint, in welcher Richtung man den Faserzügen am Mundwinkel mit dem Messer nachgehen will.

*M. levator labii superioris alaeque nasi*[5]), Aufheber der Oberlippe und des Nasenflügels (Fig. 68. s. Nr. *1*. S. 164), liegt an der Seitenwand der Nase; entspringt schmaler und dicker von der Nasenwurzel, mit dem M. frontalis zusammenhängend; wird im Herabsteigen breiter, und spaltet sich in zwei platte Lagen: die mediale, *M. levator alae nasi*[6]), geht an die Knorpel und die Haut des hinteren Theiles des Nasenflügels; die laterale, *M. levator labii superioris minor,* an die Haut und das Muskelfleisch der Oberlippe. Zieht die Oberlippe und den Nasenflügel in die Höhe, letzteren auch lateralwärts, wodurch das Nasenloch erweitert wird.

*M. compressor nasi*[7]), Zusammendrücker der Nase (Fig. 68. S. 164); platt, dreieckig, entspringt von der Superficies facialis oss. maxillaris superioris neben und hinter dem Nasenflügel, steigt gebogen hinter demselben aufwärts und nimmt von ihm noch Fasern auf, und zwar namentlich aus den Mm. levator und depressor alae nasi, mit welchen beiden er verwachsen und von dem ersteren zum Theil bedeckt ist: oft wird er durch ein besonderes aufsteigendes Bündel an den Processus nasalis des Oberkieferbeines befestigt (Variet.). Er geht an die Seitenwand der knorpligen Nase oberhalb des Nasenflügels, und erstreckt sich mit einer dünnen Aponeurose bis auf den Rücken der Nase, woselbst er mit dem der anderen Seite zusammenfliesst. Drückt die Nase nieder und oberhalb der Nasenflügel zusammen.

*M. pyramidalis nasi*[8]), Pyramidenmuskel der Nase, ein dünner, von der Nasenwurzel bis zur Mitte des Nasenrückens herabsteigender Muskel; ent-

---

1) Soemmerring, Vom Bau des menschlichen Körpers. Bd. III. 1841. S. 41 u. 60. — 2) Traité d'anatomie descriptive. 1801. — 3) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1876. S. 107. — 4) Sog. Ligament der Lippencommissur. — 5) s. *pyramidalis* s. *Caput angulare m. quadrati labii superioris.* — 6) s. *levator alae narium major* s. *posterior.* — 7) s. *compressor narium major* s. *triangularis nasi,* s. *Portio lateralis m. nasalis.* — 8) s. *procerus* s. *dorsalis narium.* Nasenzacke des *M. epicranius frontalis.*

springt von der Nasenwurzel, geht in die Nasenhaut über, und zieht diese in die Höhe. Ist meistens mit den Mm. frontalis und compressor nasi verwachsen (daher oft als ein Theil des ersteren beschrieben); häufig fehlt er. Nicht selten setzt er sich mit einem verhältnissmässig starken, schräg absteigenden Bündel (welches nicht mit dem von ihm bedeckten M. compressor nasi zu verwechseln ist) bis an den Nasenflügel fort.

*M. depressor alae nasi* [1]), Niederzieher des Nasenflügels; platt, länglich, viereckig, vom M. orbicularis oris und M. levator labii superioris alaeque nasi bedeckt; mit dem über ihm liegenden M. compressor nasi verwachsen; entspringt vom Jugum alveolare des Eckzahnes, geht gekrümmt aufwärts und medianwärts an Haut und Knorpel des hinteren Theiles des Nasenflügels und an den hinteren Theil des Septum mobile; zieht diese herab und verengert das Nasenloch in querer Richtung.

*M. depressor septi mobilis narium* [2]), Niederzieher der Nasenscheidewand; platt und dreieckig, geht aus der oberflächlichen Lage des M. orbicularis oris in der Oberlippe hervor, und steigt medianwärts in die Höhe zum unteren Rande der Nasenscheidewand: zieht diese und die Nasenspitze herab, verkürzt das Nasenloch.

Der Muskel ist von demjenigen der anderen Körperhälfte durch einen Zwischenraum getrennt und es fällt daher auf, dass Henle (1858) ihn unpaar nennt.

*M. levator labii superioris major* [3]), eigener Aufheber der Oberlippe (Fig. 68. Nr. *1.* S. 164); platt und ungleich viereckig, oben breiter als unten: entspringt vom ganzen Margo infraorbitalis, woselbst er von der äusseren Lage des M. orbicularis palpebrarum bedeckt wird: steigt sodann herab, indem er vom lateralen Rande des M. levator labii superioris minor zum Theil bedeckt wird; und verliert sich in den M. orbicularis oris und an die Haut der Oberlippe: zieht diese in die Höhe.

*M. zygomaticus minor* [4]), kleiner Jochbeinmuskel: ein dünner, länglich rundlicher Muskel, liegt lateralwärts neben dem vorigen; entspringt von der Superficies facialis ossis zygomatici und von den Fasern des unteren Randes des M. orbicularis palpebrarum (Fig. 68. S. 164), und steigt zur Haut der Oberlippe und zum M. orbicularis oris herab. Hebt die Oberlippe.

Die Muskelbündel, welche vom unteren lateralen Rand des M. orbicularis palpebrarum ausgehen und sich an den M. zygomaticus minor anschliessen, hat Henle [5]) als Theil der Pars orbitalis des M. orbicularis palpebrarum, resp. des M. malaris (S. 166) bezeichnet, und die Mm. zygomaticus minor, levator labii superioris major und levator labii superioris alaeque nasi unter dem Namen des M. quadratus labii superioris s. quadratus superior vereinigt. Die genannten drei Muskeln sind sämmtlich unter einander nach Ursprung, Insertion und Wirkung durchaus verschieden. Sie können folglich nicht einem einzigen Muskel gleichgesetzt werden.

*M. zygomaticus major,* grosser Jochbeinmuskel (Fig. 68. S. 164); länglich rund, ist stärker als der vorige und liegt weiter lateralwärts; entspringt von der äusseren Fläche des Jochbeines, vom M. orbicularis palpebrarum bedeckt; steigt schräg medianwärts zum Mundwinkel herab, woselbst er mit dem M. orbicularis oris und den Mm. levator und depressor anguli oris sich vereinigt. Zieht den Mundwinkel schräg lateralwärts in die Höhe.

*M. levator anguli oris* [6]), Aufheber des Mundwinkels (Fig. 68. Nr. *2.* S. 164); platt länglich, entspringt aus der Fossa maxillaris, wird von den Mm. zygomatici und levator labii superioris major bedeckt, steigt senkrecht zum Mund-

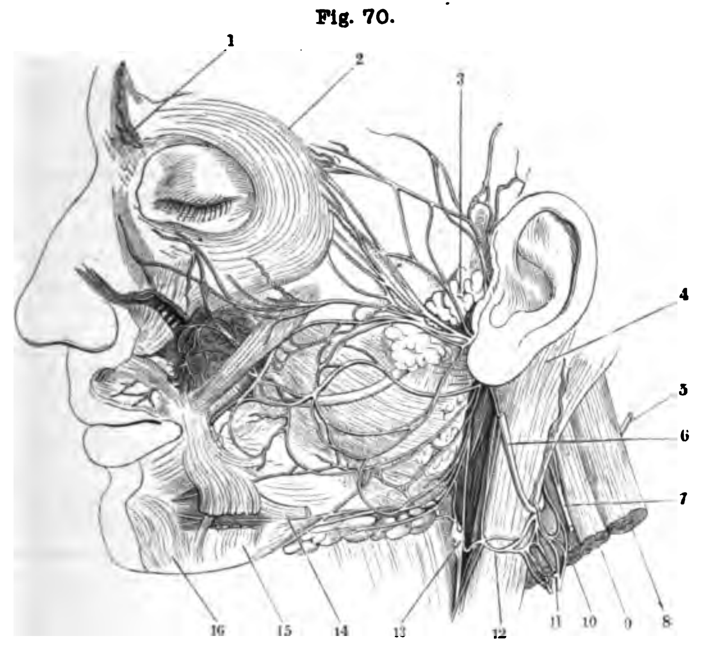
[1]) s. *myrtiformis* s. *dilatator narium proprius* s. *posterior* z. Theil — s. *lateralis nasi* s. *Portio medialis m. nasalis.* — [2]) s. *nasalis labii superioris* s. *nasolabialis.* — [3]) s. *proprius* s. *Caput infraorbitale m. quadrati labii superioris.* — [4]) s. *Caput zygomaticum m. quadrati labii superioris.* — [5]) Muskellehre, 1858. S. 147. — [6]) s. *levator labiorum communis* s. *caninus* s. *triangularis superior* s. *angularis oris superior.*

winkel herab, woselbst er in den M. orbicularis oris sich verliert. Zieht den Mundwinkel gerade in die Höhe.

*M. risorius*[1]), Lachmuskel (Fig. 68. S. 164. — Fig. 69. Nr. *8*. S. 166. — Fig. 70. Nr. *14*); platt, dünn, dreieckig; ist eine selbständig gewordene und zugleich die längste der Zacken des Platysma, welche über die Basis maxillae inferioris in das Gesicht hinaufsteigen: ist aber mit seinem unteren breiteren Rande an die Basis maxillae inferioris zwischen den Mm. masseter und depressor anguli oris — und mit seinem lateralen Rande an die Fascia parotideomasseterica geheftet; steigt schräg, resp. mit seinen oberen Fasern mehr horizontal, zum Mundwinkel hinauf, und verliert sich zugespitzt in der Haut desselben: zieht ihn lateralwärts und bringt das Grübchen neben demselben beim Lachen hervor.

*M. depressor anguli oris*[2]), Herabzieher des Mundwinkels (Fig. 68. Nr. *3*. S. 164. — Fig. 70. Nr. *15*); platt und dreieckig; entspringt breit von der Basis und äusseren Fläche des Unterkiefers; steigt, das Foramen mentale bedeckend,

Fig. 70.




**Linke Gesichtshälfte mit Nervenverzweigungen und einigen Gesichtsmuskeln. *2* M. orbicularis palpebrarum. Zwischen demselben und dem Nasenflügel erstreckt sich der M. levator labii superioris major zur Oberlippe. (Derselbe ist durchschnitten, um in der Tiefe die Nervenzweige des N. infraorbitalis zu zeigen.) Am Mundwinkel fliessen Fasern der Mm. orbicularis oris, zygomaticus major, depressor anguli oris (*15*) zusammen. *4* Insertion des M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus an den Processus mastoideus und dahinter an die Linea semicularis superior oss. occipitis. *8* M. splenius capitis. *9* M. splenius cervicis. *10* M. levator scapulae. *14* M. risorius, abgeschnitten. *15* M. depressor anguli oris, gespalten, um Nerven in der Tiefe zu zeigen (s. Neurol.). *16* M. depressor labii inferioris.**

aufwärts bis zum Mundwinkel, woselbst er, schmaler und dicker geworden, mit den Fasern des M. orbicularis oris, der Mm. risorius, levator anguli oris und zygomaticus major sich vermischt. Zieht den Mundwinkel herab.

---

[1]) s. *risorius Santorini*. — [2]) *pyramidalis menti* s. *triangularis inferior* s. *triangularis menti* s. *angularis oris inferior*.

*M. depressor labii inferioris*[1]) (Fig. 70. Nr. *16*. S. 169. — Fig. 77. Nr. *34*. S. 180), Herabzieher der Unterlippe; platt, dünn, von rhombischer Gestalt: sein hinterer Theil wird vom vorigen bedeckt: entspringt von der Basis maxillae inferioris, zwischen der Protuberantia mentalis und dem Foramen mentale; steigt schräg medianwärts und nach vorn herauf, und vereinigt sich mit dem M. orbicularis oris in der Unterlippe; seine obere mediale Ecke reicht über die Medianlinie des Kinnes hinüber, und kreuzt und vermischt sich mit derselben Ecke des Muskels der anderen Seite. Zieht die Unterlippe herab.

*M. levator menti*[2]), Aufheber des Kinnes, kurz, dick und kegelförmig; entspringt, von dem vorigen bedeckt, vom Jugum alveolare des unteren Eckzahnes, läuft medianwärts in dem Raume zwischen den beiden Mm. depressores labii inferioris zum Kinn herab, fliesst hier mit dem der anderen Seite vermittelst bogenförmiger Fasern zusammen, und geht in die Haut des Kinnes über, welche er aufhebt und runzelt.

Sein Ursprung reicht häufig bis zum Foramen mentale, doch sind diese Fasern nur kurz, werden bald sehnig, hängen nach unten mit dem Periost zusammen (*M. anomalus menti*), und ihre Wirkung ist analog dem aufsteigenden Bündel (Variet.) des M. compressor nasi (S. 167).

*Fascia buccalis*, die Fascie der Backengegend, ist eine dünne fibröse, in zwei Blätter gespaltene Fascie, welche an der Seite des Gesichtes über die oberflächlichen und tiefen Muskeln ausgebreitet ist. Ihr oberflächliches Blatt, *Fascia parotideomasseterica*[3]), bedeckt die Ohrspeicheldrüse (Gl. parotis) und den M. masseter; hängt oberwärts am Arcus zygomaticus mit der Fascia temporalis zusammen, hinterwärts mit den sehnigen und knorpligen Theilen des äusseren Ohres, und unterwärts an der Basis und dem Angulus maxillae inferioris mit dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis: vorn biegt sie sich über den vorderen Rand des M. masseter medianwärts, wickelt den Ductus parotideus ein, und vereinigt sich mit dem vorderen Theile des tiefen Blattes. — Das tiefe Blatt, *Fascia buccopharyngea*[4]), wird von den Mm. masseter und pterygoideus internus bedeckt; ihr mittlerer Theil ist zwischen Hamulus pterygoideus und den hinteren Enden der Limbi alveolares, hinter den letzten Backenzähnen des Ober- und Unterkiefers, ausgespannt (s. M. buccinator). Ihr vorderer Theil überzieht sehr genau die äussere Fläche des M. buccinator, woselbst eine fettreiche[5]) Grube[6]) zwischen letzterem und dem vorderen Rande des M. masseter gelegen ist; fliesst mit der Fascia parotideomasseterica zusammen, und verliert sich sehr verdünnt im Mundwinkel: mit ihrem hinteren stärkeren und mehr fibrösen Theile geht sie an der medialen Fläche des M. pterygoideus internus, woselbst sie durch das Lig. stylomaxillare (S. 51) verstärkt wird, über die Seitenwand des Pharynx bis zur hinteren Wand desselben; verbindet sich oberwärts mit dem M. tensor veli palatini, durch welchen sie angespannt werden kann; und erstreckt sich oberwärts bis zur Tuba Eustachii und der Wurzel des Processus styloideus: unterwärts und nach hinten fliesst sie mit dem tiefen Blatt der Fascia cervicalis zusammen. Sie hilft die Seitenwand der Mundhöhle und des Pharynx bilden.

*M. buccinator*[7]), Backen- oder Trompetermuskel (Fig. 81. Nr. *46*. S. 184); platt, ziemlich dünn, länglich viereckig, liegt zwischen dem Ober- und Unterkiefer in der Richtung von hinten nach vorn: sein vorderer Theil neben dem Mundwinkel liegt oberflächlicher, von den Mm. levator anguli oris, zygomaticus major, risorius und depressor anguli oris bedeckt: sein hinterer Theil aber

---

1) s. *quadratus menti* s. *quadratus inferior* s. *mentolabialis*. — 2) s. *mentalis* s. *levator labii inferioris*. — 3) s. *parotidea*. — 4) s. *buccinatoria*. — 5) Boule graisseuse de Bichat. — 6) *Cavitas buccalis*. — 7) s. *buccinatorius*.

tiefer, vom M. masseter und einem dicken Fettklumpen [1]) verdeckt. Mit seinem hinteren Rande entspringt er von der Fascia buccopharyngea (vom sog. Lig. pterygomaxillare s. pterygomandibulare) zwischen Hamulus pterygoideus und dem hinteren Ende des Limbus alveolaris des Unterkiefers von der sog. Crista buccinatoria (Variet. der Maxilla inferior); mit dem oberen Rande von der Aussenfläche des Processus alveolaris des Oberkieferbeines, mit seinem unteren Rande von der Linea obliqua externa maxillae inferioris: der vordere Rand geht in den M. orbicularis oris und die übrigen am Mundwinkel endigenden Muskeln über. Seine äussere Fläche wird von der Fascia buccalis, seine innere Fläche von der Mundschleimhaut überzogen: etwas vor und oberhalb seines Mittelpunktes, neben dem dritten oberen Backenzahn, enthält er eine Spalte zum Durchgange des Ductus parotideus. Er zieht den Mundwinkel stark lateralwärts: bei gänzlicher oder theilweiser Schliessung der Mundspalte aber drückt er die Backen an die Zahnreihen, verengert dadurch die Mundhöhle, und wirkt auf solche Weise beim Kauen, Schlingen, Spitzen des Mundes, Pfeifen, Ausspeien, Ausspritzen. Beim Blasen regulirt die Spannung seiner Fasern das Ausströmen der Luft. — S. auch M. constrictor pharyngis superior.

Nach Soemmerring [2]) haben viele Autoren [H. Meyer, 1856; Henle, 1858; Langer, 1865; Aeby, 1871; Henke [3]) u. A.], aber auf unter sich sehr verschiedene Weise den Versuch gemacht, die von der alten präparirenden Anatomie überkommene Systematik der Gesichtsmuskeln zu vereinfachen oder mehr gedächtnissgerecht darzustellen. Indessen bleibt die Schwierigkeit einer gründlichen Erlernung der Anatomie unter allen Umständen dieselbe und wird durch Schemata nicht erleichtert, die höchstens für den vortragenden Docenten von Nutzen sind. Und was speciell die Gesichtsmuskeln anlangt, welche weder vom vergleichend-anatomischen, noch vom praktisch-chirurgischen oder medicinischen Standpunkt besonderes Interesse erwecken, so dürfte es ein Irrthum sein, zu glauben, es könne das ausdrucksvolle Mienenspiel des menschlichen Antlitzes jemals wissenschaftlich verständlich werden, wenn nicht vorher jeder einzelne Muskelfaserzug in Beziehung auf Herkunft, Dimensionen, constantes Vorkommen, Nervenverlauf etc. auf's Genaueste studirt resp. beschrieben worden ist. Nur auf solcher Basis vermag die Physiologie weiter zu untersuchen.

*Fascia temporalis* [4]), die Schläfenfascie, ist sehr stark, fibrös, aus einem oberflächlichen und tiefen Blatt gebildet, welche nur von Bindegewebe, Fett und Gefässen getrennt werden. Sie ist zwischen dem Arcus zygomaticus, dem Processus zygomaticus ossis frontis und der Linea temporalis oss. frontis, sowie der Linea temporalis superior des Seitenwandbeines des Schädels ausgespannt, hängt an den letzteren mit der Galea aponeurotica zusammen, und verschliesst die Schläfengrube nach aussen vollständig.

## Ohrmuskeln.

*M. auricularis superior* [5]), oberer oder Aufhebemuskel des Ohres (Fig. 68. S. 164. — Fig. 71. Nr. *3*. S. 172), ein dünner platter Muskel, mit bogenförmigem oberen Rande: ist oberwärts breiter und dünner, unterwärts schmaler und dicker. Er liegt oberhalb des Ohres auf der Fascia temporalis, entspringt von dieser und der Linea temporalis superior, und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die obere vordere (der Fossa triquetra entsprechende) Wölbung der hinteren Fläche des Ohrknorpels. Zieht das Ohr in die Höhe und nach vorn.

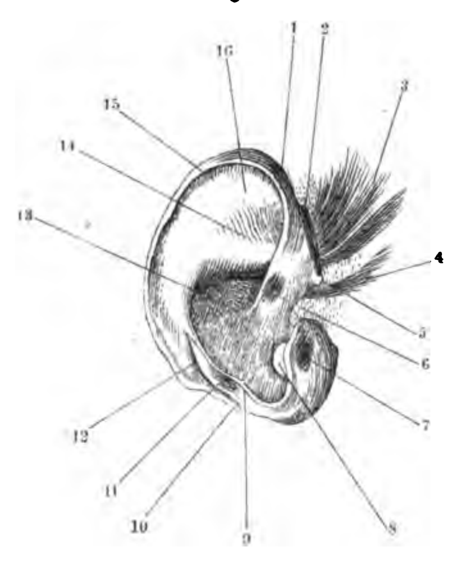
*M. auricularis anticus* [6]), vorderer Ohrmuskel oder Anzieher des Ohres (Fig. 71. Nr. *4*. S. 172); ein kleiner plattlänglicher Muskel, liegt über dem Arcus

---

1) In der Cavitas buccalis (S. 170. Anm. 6). — 2) Vom Bau des menschlichen Körpers. Bd. III. 1791. S. 44. — 3) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1876. S. 107. — 4) s. *Aponeurosis temporalis*. — 5) s. *attollens auriculae*. — 6) s. *attrahens auriculae* s. *temporalis superficialis* s. *epicranius temporalis*.

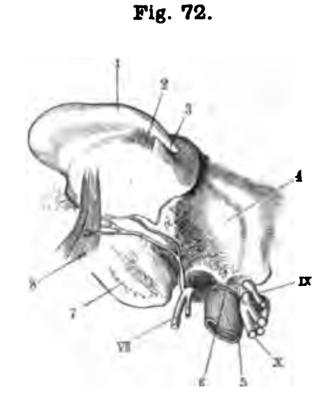
zygomaticus und unter dem vorigen: entspringt von der Fascia temporalis, und geht rückwärts zum vorderen Ende des Helix. Zieht das Ohr nach vorn.

Fig. 71.



Rechter Ohrknorpel nebst Muskeln von aussen. V. 2/3. *1* Helix. *3* M. auricularis superior. *4* M. auricularis anticus. *5* Spina helicis. *14* Fossa triquetra.

Fig. 72.



Rechtes Os temporum von unten, der Ohrknorpel nach vorn geschlagen. V. 1/2. *1* Scapha. *4* Fossa mandibularis oss. temporum. *7* Processus mastoideus. *8* Mm. auriculares postici, welche oberhalb des hinteren Endes des Processus mastoideus entspringen und sich an die Concha inseriren.

*Mm. auriculares postici* [1]), hintere Ohrmuskeln (Fig. 72. Nr. *8*), zwei bis drei kleine längliche Muskeln, hinter dem Ohre; entspringen von der äusseren Fläche der Pars mastoidea oss. temporum, nahe oberhalb des Processus mastoideus, laufen horizontal nach vorn, und heften sich an der hinteren Fläche des Ohres an die der Concha entsprechende Wölbung. Ziehen das Ohr rückwärts, vertiefen die Concha.

Ueber die eigenen Muskeln des Ohrknorpels und der Gehörknöchelchen (8 Paare) s. Ohr.

Der M. auricularis anticus wird von Cruveilhier [2]) als vordere Zacke des M. auricularis superior, von Sappey [3]) als unteres Bündel eines M. temporalis superficialis bezeichnet. Nach Arnold [4]) setzt sich der M. auricularis anticus, nach Henle [5]) die vorderste Zacke des M. auricularis superior an die Spina helicis. Diese Zacke und jener Muskel sind aber keineswegs identisch, wie Henle anzunehmen scheint. — *M. auricularis anticus profundus* nennt Cruveilhier einen als constant betrachteten Muskel, der vom Arcus zygomaticus zum Tragus geht. In Wahrheit ist jedoch diese Insertion ein Kunstproduct des Präparirens. — Zusammenwirkend erweitern die Mm. auriculares den äusseren Gehörgang.

## Kaumuskeln.

*M. temporalis* [6]), Schläfenmuskel (Fig. 77. Nr. *8*. S. 180), ist platt, aber stark, in seinem oberen von einem bogenförmigen Rande umgebenen Theile breiter und dünner, unterwärts schmaler und dicker. Liegt am Planum

1) s. *retrahentes auriculae*. Rückwärtszieher. — 2) Traité d'anatomie descriptive. 1871. T. I. S. 606. — 3) Traité d'anatomie descriptive. 1869. T. II. S. 91. — 4) Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I. 1841. S. 634. — 5) Muskellehre. 1871. S. 145. — 6) s. *crotaphites*.

temporale und in der Schläfengrube, von der Fascia temporalis und dem Arcus zygomaticus bedeckt. Entspringt von der Linea temporalis inferior, dem Planum temporale, der medialen und vorderen Wand der Fossa temporalis, und von der inneren Fläche der Fascia temporalis: die Fasern laufen convergirend herab, und vereinigen sich in einer kurzen starken Sehne, welche an den Processus coronoideus maxillae inferioris, namentlich an dessen Innenfläche sich heftet, denselben aber beinahe vollständig umgibt, und an dessen vorderem Rande bis zum Ende der Linea obliqua externa hinabreicht. Er zieht den Unterkiefer herauf, nähert ihn dem Oberkiefer, wirkt beim Beissen und Kauen.

Die Insertion des M. temporalis reicht an der Innenfläche, und besonders am vorderen Rande des Processus coronoideus weiter hinab als an der Aussenfläche (was für die Resection des Unterkiefers von Interesse ist).

*M. masseter,* Kaumuskel (Fig. 81. Nr. *47*. S. 184), ist länglich viereckig, kurz, dick und sehr stark; liegt vor dem Ohre zwischen Arcus zygomaticus und Unterkiefer, hinten von der Gl. parotis, unten vom oberen Rande des Platysma, übrigens von der Fascia parotideomasseterica bedeckt. Er besteht aus zwei Schichten oder Portionen, welche beide vom Jochbogen entspringen, und zwischen welchen zuweilen ein kleiner Schleimbeutel liegt (Variet.). Die *äussere* längere und breitere Schicht entspringt vom unteren Rande des vorderen und mittleren Theiles des Arcus zygomaticus mit Sehnenbündeln, welche sich zackenförmig weit nach unten in den fleischigen Bauch erstrecken; läuft abwärts und etwas rückwärts, und heftet sich sehnig an die laterale Fläche des Ramus, den hinteren Theil der Basis, und den Angulus maxillae inferioris. Die *innere* kürzere Schicht kommt vom hinteren Theile des unteren Randes und der inneren Fläche des Arcus zygomaticus, läuft abwärts und etwas vorwärts und heftet sich, theils sehnig, theils fleischig an die laterale Fläche des Ramus maxillae inferioris, unter der Incisura maxillae inferioris, und oberhalb der äusseren Schicht, welche die untere Hälfte der inneren verdeckt. Zieht den Unterkiefer in die Höhe, und zwar vermittelst der äusseren Schicht zugleich etwas nach vorn, vermittelst der inneren zugleich etwas nach hinten.

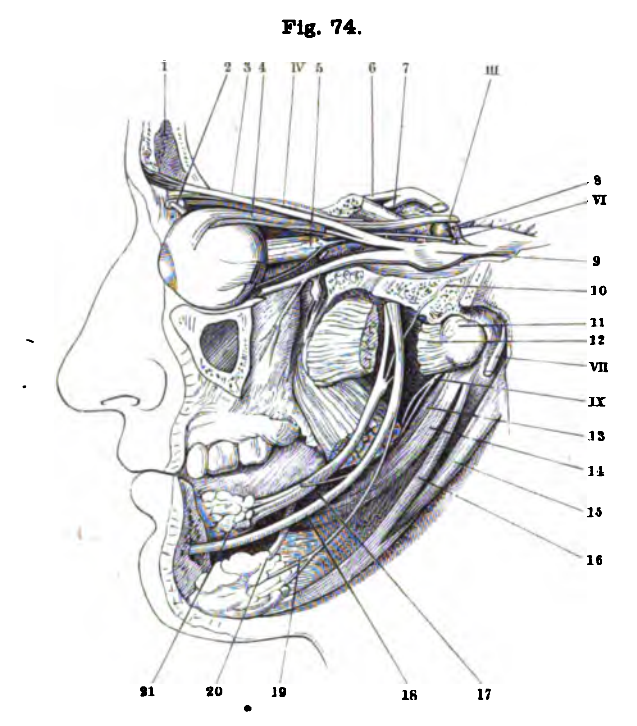
*M. pterygoideus internus* s. major, innerer Flügelmuskel (Fig. 73. Nr. *8*); länglich viereckig, dick und stark, jedoch schwächer als der M. masseter. Liegt an der medialen Seite des Ramus maxillae inferioris, entspringt mit Muskel- und Sehnenfasern aus der ganzen Fossa pterygoidea, steigt schräg von oben nach unten, lateralwärts, sowie etwas nach hinten herab; und heftet sich, mit starken Sehnenbündeln durchwachsen, an die mediale Fläche des Ramus maxillae inferioris, nach oben bis zum Foramen maxillare inferius, nach unten und hinten bis zur Basis und zum Angulus dieses Knochen hin. Beide Mm. pterygoidei interni ziehen den Unterkiefer in die Höhe und nach vorn, einer allein nach der entgegengesetzten Seite hin.

Fig. 73.

Ansicht des Unterkiefers u. s. w. (s. Gaumen) von hinten. V. 1/4. *3* Rechte Choane. *4* M. pterygoideus externus. *5* Lamina lateralis des Processus pterygoideus. *8* M. pterygoideus internus. *9* Lig. maxillare mediale.

*M. pterygoideus externus* s. minor, äusserer Flügelmuskel: kegelförmig, kleiner als der vorige und grösstentheils fleischig; liegt vor dem oberen Theile des M. pterygoideus internus in der Richtung von vorn nach hinten und zugleich lateral-

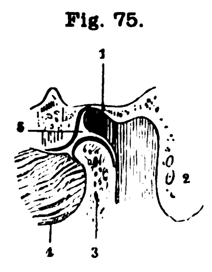
Fig. 74.




**Linke Gesichtshälfte nach Entfernung des Unterkiefers u. s. w. mit präparirten Nerven (N. trigeminus). V. 1/2. Der Augapfel etwas medianwärts gewendet, unterhalb desselben der Sinus maxillaris eröffnet. *1* Sinus frontalis, eröffnet. *2* Sehne des M. obliquus oculi superior, die Trochlea passirend. *4* M. levator palpebrae superioris, dicht unterhalb und parallel demselben verläuft der M. rectus superior. Der M. rectus externus ist nahe seinem Ursprunge und seiner Insertion kurz abgeschnitten. Unter der letzteren ist der M. obliquus inferior sichtbar. *11* Processus condyloideus der weggenommenen Unterkieferhälfte. *12* M. pterygoideus externus, durchgeschnitten, um den N. maxillaris inferior nebst der Chorda zu zeigen. Unter dem vorderen Rest erscheint die obere Hälfte des ebenfalls abgeschnittenen M. pterygoideus internus. *13* M. stylopharyngeus. *14* M. styloglossus. *15* Hinterer Bauch des M. digastricus, welcher den M. stylohyoideus durchbohrt. *16* M. stylohyoideus.**

wärts, und kreuzt sich in schräger Richtung mit diesem Muskel; füllt grossentheils die Fossa sphenomaxillaris aus. Entspringt breit und oft mit einer *unteren* [1]) und *oberen* [2]) getrennten Portion von der lateralen Fläche der Lamina lateralis proc. pterygoidei, vom Processus pyramidalis oss. palatini und dem Tuber maxillare, von der Crista und der unteren Fläche der Lamina triangularis der Ala magna oss. sphenoidei, und inserirt sich (Fig. 74. Nr. *12*. — Fig. 75. Nr. *4*) in der Fovea proc. condyloidei des Unterkiefers; einige Fasern der oberen Portion auch an die Bandscheibe des Kiefergelenkes (Fig. 75). Diese Fasern rotiren den Meniscus am Tuberculum articulare (S. 51). Beide Mm. pterygoidei externi zusammen ziehen den Unterkiefer nach vorn, einer allein nach vorn und nach der entgegengesetzten Seite. — Zusammenwirkend drehen die Mm. pterygoidei internus und externus jeder Seite den entgegengesetzten Processus condyloideus um eine verticale Axe.

Fig. 75.




**Linkes Kiefergelenk in Oeffnungsstellung. V. 1/2. *1* Fossa mandibularis oss. temporum. *2* Processus mastoideus. *3* Ramus maxillae inferioris am Uebergange in das Collum proc. condyloidei auf dem verticalen Durchschnitt. *4* M. pterygoideus externus, dessen oberste Fasern sich an den Meniscus interarticularis inseriren. *5* Meniscus interarticularis.**

Die Muskeln der Regio submaxillaris und subauricularis s. bei den Halsmuskeln: die der Zunge und des Gaumens (8 Paare, 1 unpaarer), bei der Beschreibung der Mundhöhle.

---

1) Gaumenflügelkopf. — 2) Oberer Kopf.

# Muskeln an der vorderen und den lateralen Seitenflächen des Halses.

Sie zerfallen in eine oberflächliche und eine tiefe Schicht. Erstere liegt theils oberhalb des Zungenbeines in der Regio submaxillaris und subauricularis; theils unterhalb des Zungenbeines, zwischen diesem und dem Brustbein und den Knochen des Schultergürtels, vor dem Kehlkopfe, dem Pharynx, der Trachea und dem Oesophagus. Sie enthält auf jeder Seite zunächst unter den allgemeinen Bedeckungen (Fig. 76. Nr. *3.* S. 176) das Platysma, und unter diesem den M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus: beide bedecken einen grossen Theil der übrigen Halsmuskeln. Oberhalb des Zungenbeines, zwischen diesem und dem Unterkiefer und der Basis cranii, finden sich die Mm. digastricus, stylohyoideus, mylohyoideus und geniohyoideus, und ein grosser Theil der eigenen Muskeln der Zunge und des Pharynx. Unterhalb des Zungenbeines, zwischen diesem, dem Thorax und der Schulter, liegen die sog. Zungenbeinmuskeln: Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus und omohyoideus; ausserdem die besonderen Muskeln des Kehlkopfes zwischen den einzelnen Knorpeln desselben, und die in den Wänden des unteren Theiles des Schlundkopfes befindlichen Muskeln. — Die tiefe Schicht der Halsmuskeln liegt, von der oberflächlichen Schicht, dem Kehlkopf, dem Pharynx, der Trachea und dem Oesophagus bedeckt, genau an der vorderen und lateralen Seitenfläche der Wirbelsäule, lässt aber die Mitte des Lig. longitudinale anterius unbedeckt, und ist an die Wirbel, an die Basis cranii und an die obersten Rippen geheftet: sie enthält die Mm. rectus capitis anticus major und minor, longus colli, und scalenus anticus, medius und posticus.

Zwischen den Halsmuskeln zeigen sich auf jeder Seite zwei tiefere Muskelgruben. Die obere derselben, *Trigonum cervicale* [1]) genannt, ist dreieckig mit nach unten gerichteter Spitze: sie wird oberwärts vom hinteren Bauche des M. digastricus (Fig. 81. Nr. *16.* S. 184), vorn von dem oberen Bauche des M. omohyoideus (Fig. 77. Nr. *27.* S. 180), hinten von dem vorderen Rande des M. quadrigeminus capitis begrenzt; und ihr Boden vom Kehlkopf, Pharynx und den Mm. rectus capitis anticus major und longus colli gebildet. Die untere Grube, *Fossa supraclavicularis* [2]), liegt weiter nach hinten und unten, ist gleichfalls dreieckig, aber geräumiger und tiefer, wird indessen nach oben flacher: unterwärts wird sie von der Clavicula, vorn vom hinteren Rande des M. quadrigeminus capitis (Fig. 77. Nr. *25.* S. 180), hinten vom vorderen Rande des M. cucullaris begrenzt; und ihr Boden von der ersten Rippe, den Mm. scaleni, weiter nach oben auch von den Mm. levator scapulae und splenius cervicis gebildet. Am mittleren unteren Theile der Vorderfläche des Halses zeigt sich eine dritte, unpaare, nach unten schmalere und tiefere Grube, *Fossa suprasternalis* [3]), welche seitwärts von den vorderen Rändern beider Mm. quadrigemini capitis, unterwärts von dem Ligamentum interclaviculare, rückwärts von den Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei begrenzt wird.

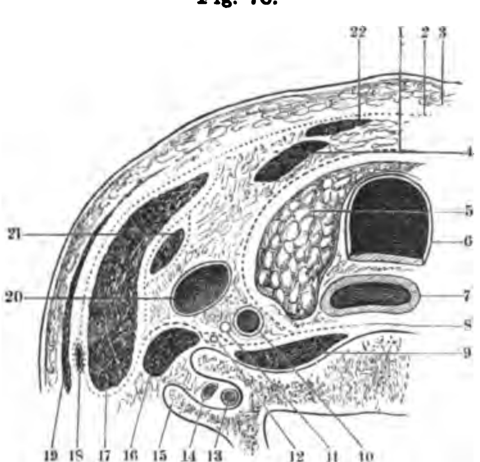
*Fascia cervicalis* [4]). Die Halsmuskeln werden nicht allein von einer schwach entwickelten Fascia superficialis überzogen, sondern noch genauer

---

[1]) s. *Trigonum caroticum superius* s. *Fossa triangularis colli* s. *Fovea carotidea.* Carotidenfurche. — [2]) s. *Trigonum caroticum inferius* s. *Trigonum cervicale inferius.* — [3]) s. *Jugulum* s. *Fossa jugularis (colli).* — [4]) s. *colli.*

von einer eigenen bindegewebig-fibrösen Muskelbinde, Fascia cervicalis, umhüllt, welche am unteren Theile des Halses stärker, und an den meisten Stellen in ein oberflächliches und ein tiefes Blatt gespalten ist. Diese Blätter sind am Zungenbein und am Larynx mit einander verwachsen, an anderen Stellen wiederum mehrfach gespalten, und bilden durch diese Anordnung um einzelne Muskeln vollständige Scheiden. Auf dem *oberflächlichen* Blatte [1]) (Fig. 76. Nr. *2*) liegt das Platysma, an dessen Rändern und innerer Fläche dieses Blatt sich nach oben über das Trigonum cervicale, über die Mm. digastricus, mylohyoideus, die Glandula submaxillaris und die Basis maxillae inferioris bis in das Gesicht erstreckt, und mit der Fascia parotideomasseterica zusammenfliesst, auch über die Aussenfläche des M. quadrigeminus capitis bis in die Gegend hinter dem Ohre hinaufreicht: weiter unten überzieht es die Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus und den oberen Bauch des M. omohyoideus, wickelt den M. quadrigeminus capitis ein; ist zwischen dem hinteren Rande dieses Muskels und dem vorderen Rande des M. cucullaris ausgespannt und bedeckt die Fossa supraclavicularis, und endigt am Lig. interclaviculare und dem oberen Rande des Schlüsselbeines. — Das *tiefe* Blatt [2]) (Fig. 76. Nr. *1*) geht oberwärts auf dem Boden des Trigonum cervicale, an der inneren Seite der durch diese Grube laufenden grossen Gefässe, der Mm. digastricus und stylohyoideus und der Gl. submaxillaris, aber unmittelbar an der äusseren Fläche des M. mylohyoideus, bis zur Linea obliqua interna maxillae inferioris hinauf, verbindet sich mit den Ligg. stylomaxillare und stylohyoideum und der Fascia buccopharyngea: unten reicht es bis zur ersten Rippe, überzieht die Mm. scaleni und überhaupt den Boden der Fossa supraclavicularis; wickelt den unteren Bauch des M. omohyoideus ein, an dessen Tendo intermedius es genauer geheftet ist und den es mit dem mittleren Drittheil der Clavicula verbindet; geht an der inneren Seite des M. quadrigeminus capitis nach vorn, spaltet sich hier noch einmal und geht alsdann theils an der inneren Fläche des M. sternothyreoideus, vor der Schilddrüse (Fig. 76. Nr. *5*. — Fig. 82. Nr. *10*. S. 185) und Luftröhre, bis zur hinteren Fläche des Manubrium sterni und des ersten Rippenknorpels herab, woselbst es mit der Membrana sterni zusammenhängt, die Thymus bekleidet

**Fig. 76.**




**Fascia cervicalis der linken Hälfte des Halses auf dem Querschnitt, schematisch. Von oben gesehen. N. Gr. *1* Tiefes Blatt der Fascia cervicalis, gestrichelt. *2* Oberflächliches Blatt der Fascia cervicalis, punktirt. *3* Haut, Unterhautbindegewebe und Fascia superficialis. *4* M. sternothyreoideus. *5* Gl. thyreoidea. *6* Luftröhre. *7* Oesophagus. *8* Lig. longitudinale anterius. *9* M. longus colli. *10* A. carotis communis. *11* N. vagus. *12* N. sympathicus. *18* A. vertebralis. *14* V. vertebralis interna. *15* Hinterer Höcker des Processus transversus des sechsten Halswirbels. *16* M. scalenus anticus. *17* M. quadrigeminus capitis. *18* V. jugularis externa. *19* Platysma. *20* V. jugularis communis. *21* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *22* M. sternohyoideus.**

---

[1]) *Fascia superficialis colli.* — [2]) Mittleres Blatt. *Fascia profunda colli.*

und in den Herzbeutel sich verliert: theils überzieht es als sog. *Fascia praevertebralis* die Mm. rectus capitis anticus major und longus colli, und endigt im Lig. longitudinale anterius der Wirbelsäule.

Das tiefe Blatt enthält häufig einige stärkere Streifen [1]), welche vor den Seitenflächen der Wirbelkörper vom vierten oder fünften Halswirbel bis zum dritten oder fünften Rückenwirbel herabsteigen und theils nach vorn in das Pericardium [2]), theils nach hinten an der Trachea und dem rechten Bronchus, sowie den beiden Lungenwurzeln [3]) sich verlieren. Von da setzen sich rechterseits Faserzüge [4]) zum Rande des Foramen quadrilaterum, linkerseits längs des Pericardium zum Centrum tendineum des Diaphragma fort. Sie werden zusammen als Reste eines embryonalen Ursprunges des Diaphragma von den genannten Wirbeln gedeutet, in deren Höhe es sich ursprünglich bilde.

Als lockeres Bindegewebe tritt die Fascia cervicalis an bestimmten Stellen auf, wo erst nach Abtrennung der Faserzüge, welche ersteres mit den benachbarten Organen verbinden, eine isolirte Membran hergestellt werden kann. Derartige Stellen zeichnen sich zugleich durch eine grosse Verschiebbarkeit der betreffenden Organe aus, und den Bewegungen derselben verdanken die so zu Stande kommenden, mit lockerem Bindegewebe theilweise auch mit Fettgewebe erfüllten Spalten ihre Beschaffenheit. Man pflegt sie mit besonderen Namen zu bezeichnen, wobei natürlich nicht an leere Spalträume zu denken ist. Wohl aber können sie mit Flüssigkeit künstlich erfüllt werden: unter pathologischen Verhältnissen sammelt sich zuweilen Eiter in denselben und senkt sich, dem Gesetz der Schwere folgend, in den Thorax, wo dies die Anheftung der Fascie erlaubt. Die besonderen Räume sind nun:

1. Die *praeviscerale Spalte* ist unpaar, liegt vor der Luftröhre und der Gl. thyreoidea, hinter den Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus. Sie verdankt den Bewegungen der ersteren ihre Entstehung, communicirt nach hinten mit der folgenden.

2. Die *retroviscerale Spalte*, welche, ebenfalls unpaar, hinter dem Oesophagus, vor den Mm. longus colli und rectus capitis anticus major und dem Lig. longitudinale anterius gelegen ist.

3. Die *Gefässspalte* (oder Gefässscheide) begleitet die A. carotis communis und V. jugularis communis. Beide sind zwischen dem oberflächlichen und tieferen Blatt der Fascia cervicalis eingeschlossen (Fig. 76. Nr. *10* u. *20*); letzteres Blatt sendet einen Fortsatz zwischen Vene und Arterie; mit der Vene wird zugleich der N. vagus (Fig. 76. Nr. *11*) umhüllt. Der N. sympathicus (Fig 76. Nr. *12*) verläuft in der vom tiefen Blatt gebildeten hinteren Wand, der R. descendens n. hypoglossi vor der A. carotis communis und deren Umhüllung. Die Gefässspalte liegt also ausserhalb des tiefen Blattes; gleichwohl communicirt sie im lockeren Bindegewebe, welches die A. thyreoidea inferior begleitet, mit der retrovisceralen Spalte. Einige beschreiben das die Gefässe von vorn her deckende Bindegewebe als Theil des tiefen Blattes, welches dieselben also mit umschliessen würde; Andere lassen die Gefässe vermöge einer Spaltung des tiefen Blattes gemeinschaftlich umscheidet werden: Beides ist unrichtig und gibt falsche Vorstellungen. — Festere Bindegewebszüge heften das tiefe Blatt, welches nach innen von der A. carotis communis vorbeigeht, neben dem lateralen Rande des M. scalenus anticus an die vorderen Höcker der Processus transversi der betreffenden Halswirbel.

4. Die *Subquadrigeminalspalte* liegt in dem lockeren Bindegewebe des oberflächlichen Blattes, soweit es die untere Hälfte der Innenfläche des M. quadrigeminus capitis begleitet. Die Spalte communicirt unter der Clavicula mit dem Bindegewebe der Achselhöhle, welches die V. axillaris und die Nerven des Plexus brachialis umhüllt.

5. Die *Suprasternalspalte* [5]) ist unpaar. Zwischen den Ursprüngen des rechten und linken M. quadrigeminus capitis und lateralwärts hinter das Caput sternale desselben sich erstreckend, bleibt in der Fossa suprasternalis ein dreieckiger mit der Spitze nach oben gerichteter Raum, wo das oberflächliche, die Mm. sternohyoidei bedeckende Blatt aus lockerem Bindegewebe besteht. Derselbe wird nach hinten von den genannten Muskeln begrenzt und enthält die V. superficialis colli horizontalis, Fettgewebe, auch wohl Lymphdrüsen (Gl. cervicales superficiales).

Luschka [6]) liess das oberflächliche Blatt sich in zwei Blätter spalten, deren vorderes an die Vorderfläche des Manubrium sich anhefte: zwischen beiden bleibt die Suprasternalspalte. Henle [7]) verlegt dieselbe zwischen das oberflächliche und tiefe Blatt und lässt nach dem Vorgange von Cruveilhier [8]) die Mm. sternohyoidei (Fig. 76. Nr. *22*) von letzterem über-

---

1) *Ligg. suspensoria diaphragmatis.* — 2) *Lig. superius diaphragmatis s. Ligg. vertebropericardiaca.* — 3) *Ligg. vertebropulmonalia.* — 4) *Ligg. phrenicopulmonalia.* — 5) *Spatium interaponeuroticum suprasternale s. Saccus coecus retrosternocleidomastoideus.* — 6) Die Anatomie des Menschen. Bd. I. 1. 1862. S. 431. — 7) Muskellehre. 1871. S 140. — 8) Traité d'anatomie descriptive. 1871. T. 1. S. 601.

zogen werden. — In Wahrheit ist es die Fascia superficialis (S. 175), welche hier dem oberflächlichen Blatte locker aufliegt und nach unten mit dem Periost der Vorderfläche des Sternum zusammenhängt; auch tritt Unklarheit ein, wenn eine vor dem M. sternohyoideus (Fig. 76. Nr. *22*. S. 176) so nahe unter der Haut liegende Fascie als tiefes Blatt bezeichnet werden soll.

6. Die *Submaxillarspalte*. Die Gl. submaxillaris wird, von lockerem Bindegewebe umhüllt, zwischen beiden Blättern der Fascia cervicalis eingeschlossen.

Die praeviscerale und die retroviscerale Spalte liegen also innerhalb des tiefen Blattes und communiciren mit der Thoraxhöhle. Die Submaxillar-, Subquadrigeminal-, Suprasternal- und die Gefässspalte liegen zwischen beiden Blättern, letztere communicirt (S. 177) mit der retrovisceralen Spalte und auch direct längs der Aa. carotides communes mit der oberen Thorax-Apertur; die Subquadrigeminalspalte dagegen mit der Achselhöhle. Die Submaxillarspalte ist in sich geschlossen und die Suprasternalspalte führt nach unten in das Unterhautbindegewebe vor dem Manubrium sterni.

Einige festere Faserzüge zeigt die Fascia cervicalis in ihrem tiefen Blatte: *1*) in den (S. 177) beschriebenen Anheftungen dieses Blattes an die Umgebung der grossen Blutgefässe des Halses und *2*) werden der vordere Rand und die Zwischensehne des M. omohyoideus durch stärkere fibröse Bindegewebszüge an das mittlere Drittheil des Schlüsselbeines geheftet.

Die oberhalb des Zungenbeines gelegene Parthie der Fascia cervicalis wird als *Portio suprahyoidea* (sive Fascia suprahyoidea), die das Trigonum cervicale deckende als *Portio infrahyoidea* (sive Fascia infrahyoidea) des oberflächlichen Blattes und die Decke der Fossa supraclavicularis als *Portio supraclavicularis* des tiefen Blattes (Collateralfascie des M. omohyoideus) besonders unterschieden.

**Gefässe und Nerven am Halse.** Im *Trigonum cervicale* (S. 175) erscheint am vorderen Rande des M. quadrigeminus capitis unterhalb des hinteren Bauches des M. digastricus der R. externus des N. accessorius (Fig. 77. Nr. *17*. S. 180. — Fig. 81. Nr. *19*. S. 184) und nach Wegnahme des M. digastricus der N. hypoglossus (Fig. 83. Nr. *38*. S. 186), welcher nach aussen von den Aa. carotis interna, carotis externa, V. jugularis communis resp. deren Aesten, Vv. jugularis interna (Fig. 81. Nr. *17*. S. 184) und facialis communis verläuft. Die Carotis externa gibt daselbst die Aa. thyreoidea superior, lingualis und maxillaris externa ab. — Weiter unterhalb verläuft im Trigonum cervicale der N. vagus (Fig. 83. Nr. *25*. S. 186) zwischen A. carotis communis und V. jugularis communis (Fig. 81. Nr. *29*. S. 184); und hinter ihnen und dem N. vagus, vor den Mm. rectus capitis anticus major und longus colli der Stamm des N. sympathicus (Fig. 76. Nr. *12*. S. 176. — Fig. 89. Nr. *24*. S. 196). Die genannte Arterie (Fig. 76. Nr. *10*. S. 176) liegt etwas mehr nach hinten und medianwärts als die Vene (Fig. 76. Nr. *20*). Vor der Bindegewebsscheide, welche beide Gefässe umhüllt, geht der R. descendens n. hypoglossi (Fig. 83. s. Nr. *27*. S. 186), abwärts und verbindet sich bogenförmig mit der zweiten Schlinge des Plexus cervicalis. Mit der A. carotis communis verlaufen Rr. cardiaci des N. vagus und medianwärts neben dem N. sympathicus der N. cardiacus superior.

Die *Fossa supraclavicularis* enthält zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatt der Fascia cervicalis mehrere Gl. lymphaticae cervicales profundae inferiores (Fig. 77. Nr. *21*. S. 180), die Aa. und Vv. cervicales superficiales und transversae colli, Nn. supraclaviculares (Fig. 77. Nr. *18*. S. 180) und in der Tiefe an der Vorderfläche des M. scalenus anticus den N. phrenicus (Fig. 81. Nr. *28*. S. 184). Vor der Insertion des M. scalenus anticus an die erste Rippe (Fig. 86. Nr. *15*. S. 190) verläuft die V. subclavia (Fig. 89. Nr. *17*. S. 196), hinter der Insertion die A. subclavia über dieselbe Rippe; zwischen den Mm. scaleni anticus und medius folgen auf die A. subclavia (Fig. 89. s. Nr. *15*. S. 196) in der Richtung nach oben die Nerven des Plexus brachialis: der N. dorsalis I und die Nn. cervicales VIII — V. Die V. jugularis externa (Fig. 77. Nr. *15*. S. 180) verläuft, bedeckt vom Platysma (Fig. 68. S. 164), innerhalb des oberflächlichen Blattes (Fig. 76. Nr. *18*. S. 176) vor der Fossa supraclavicularis und nimmt daselbst die V. transversa colli et scapulae, sowie Hautvenen auf. Sie durchbohrt dann das tiefe Blatt der Fascia cervicalis, um sich in die von letzterem bedeckte V. anonyma einzusenken. An dieser Durchbohrungsstelle wird ihr Lumen durch die Fascienspannung klaffend erhalten und wenn sie angeschnitten ist, kann Luft in die grossen Venenstämme der Brusthöhle eindringen. Unterhalb jener fibrösen Faserzüge des tiefen Blattes, die vom Schlüsselbein zum Tendo intermedius des M. omohyoideus gehen (s. oben), tritt die V. subclavia über die erste Rippe aus dem Thorax; auch ihr Lumen wird auf diese Weise klaffend erhalten und dasselbe gilt von der V. thyreoidea ima.

## A. Oberflächliche Schicht.

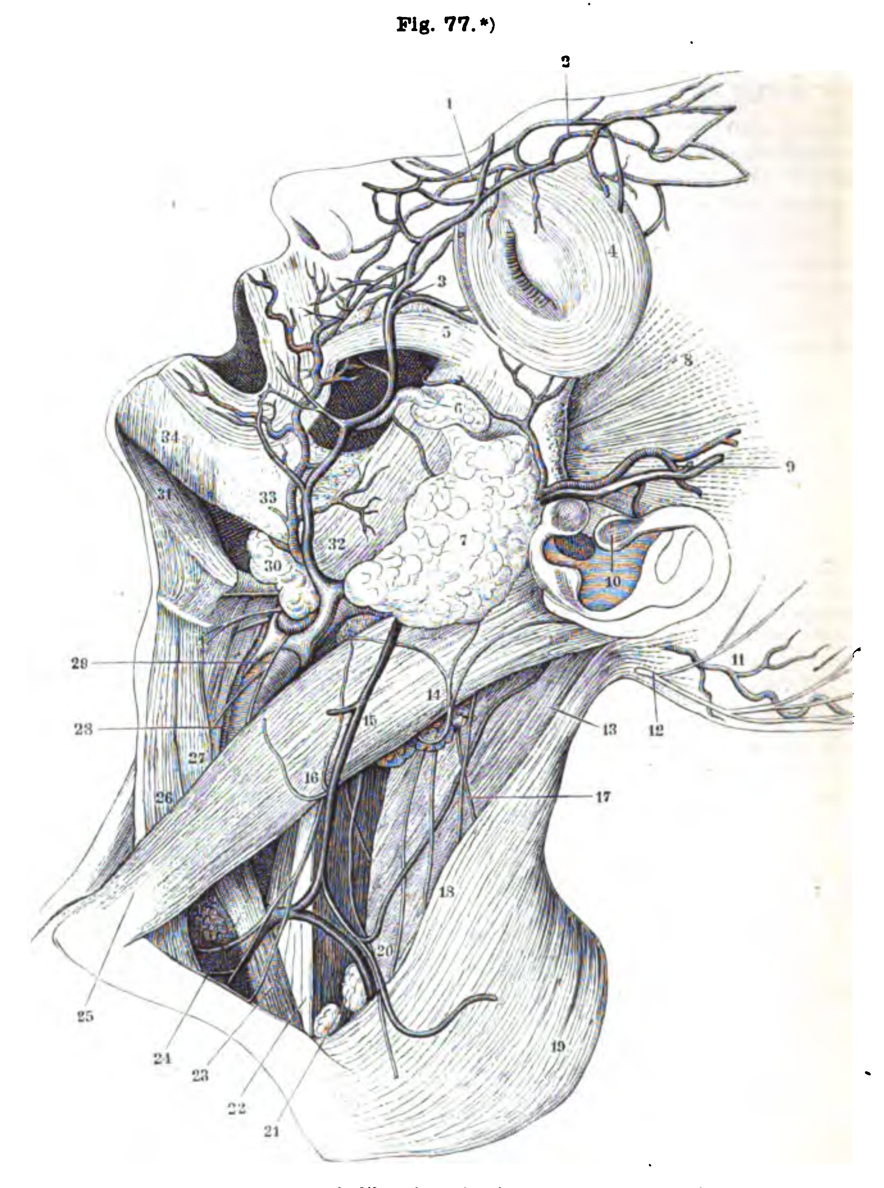
*Platysma*[1], die fleischige Platte oder Hautmuskel des Halses (Fig. 68. S. 164), ist ein länglich viereckiger, platter, sehr dünner (Fig. 76. Nr. *19*. S. 176) Muskel an der Seitenfläche des Halses, welcher schräg vom Schlüsselbein bis in das Gesicht hinaufsteigt, und an seiner inneren Fläche mit dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis, an seiner äusseren Fläche mit der Fascia superficialis und dem Panniculus adiposus genau verbunden ist. Er entsteht mit zerstreuten Bündeln unterhalb der Clavicula in der Haut der Brust- und vorderen Schultergegend, steigt schräg aufwärts und medianwärts über das Schlüsselbein an den Hals, dessen vordere Fläche aber nicht von ihm bedeckt wird, und über den Unterkiefer, an dessen Basis er öfters adhärirt, in das Gesicht hinauf; woselbst seine Bündel zackig sich zerstreuen, und den unteren Rand der Glandula parotis, der Mm. masseter, depressor anguli oris und depressor labii inferioris bedecken, und mit der Fascia parotideomasseterica und der Gesichtshaut sich verbinden. Die längste Zacke seines oberen Randes ist der M. risorius Santorini (S. 169). Seine obere mediale Ecke in der Kinngegend berührt die des Muskels der anderen Seite und durchkreuzt sich oft mit ihr. Er runzelt die Haut des Halses, und spannt das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis und buccalis an; seine am M. risorius medianwärts gelegenen Fasern ziehen auch den Mundwinkel herab.

Bei starker Inspiration [nach Foltz[2] auch bei gewöhnlichem Athmen] befördert das Platysma durch Spannung des oberflächlichen Blattes der Fascia cervicalis den Blutlauf in den oberflächlichen Venen. Auch scheint der Muskel durch Compression Speichel aus der Gl. parotis sowie aus der Gl. submaxillaris bei gleichzeitigen Contractionen benachbarter Muskeln austreiben zu können. — Ueber seine Bedeutung s. Hautmuskeln (S. 158).

*M. quadrigeminus capitis*[3] s. *sternocleidomastoideus*, Kopfnicker; ein starker, langer, plattrundlicher, zweiköpfiger Muskel, liegt unterwärts mehr an der Vorderfläche, oberwärts mehr an der Seitenfläche des Halses, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis eingewickelt (Fig. 76. Nr. *17*. S. 176). Sein vorderer mehr oberflächlich liegender Kopf, *Caput sternale* s. M. sternomastoideus (Fig. 78. Nr. *3*. – Fig. 79 *s*. S. 181), entspringt sehnig von der Vorderfläche des Manubrium sterni, das Brustbeinschlüsselbeingelenk bedeckend; der hintere gleichfalls sehnige Kopf, *Caput claviculare* s. M. cleidomastoideus, von der Extremitas sternalis claviculae (Fig. 78. Nr. *4*. — Fig. 79 *c*); beide, anfänglich durch eine dreieckige, unterwärts breitere Spalte getrennt, vereinigen sich zu einem plattrunden Bauche, und zwar gewöhnlich in der Mitte der Höhe des Halses, selten früher, zuweilen später. Das Caput sternale ist mehr cylindrisch resp. kegelförmig, das Caput claviculare abgeplattet, letzteres liegt anfangs lateralwärts von ersterem. Der vereinigte Muskelbauch steigt an der Seite des Halses schräg nach hinten hinauf, und heftet sich mit einer kurzen, starken, platten Sehne an den ganzen lateralen Umfang des Processus mastoideus (Fig. 70. Nr. *4*. S. 169), und ebenfalls sehnig an das laterale Drittel der Linea semicircularis superior oss. occipitis. Beide Mm. quadrigemini capitis ziehen den Kopf gerade nach vorn, indem sie nicht das Hinterhauptsgelenk, sondern die Halswirbelsäule nach vorn beugen; einer allein neigt den Kopf schräg nach vorn, das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite aufwärts wendend. Bei aufgerichtet fixirtem Kopfe zieht er das Brust- und Schlüsselbein aufwärts.

[1] s. *Platysma myoides* s. *M. subcutaneus* s. *latissimus colli*. — [2] Gazette médicale de Paris. 1852. S. 479. — [3] s. *nutator capitis*.

Fig. 77.*)



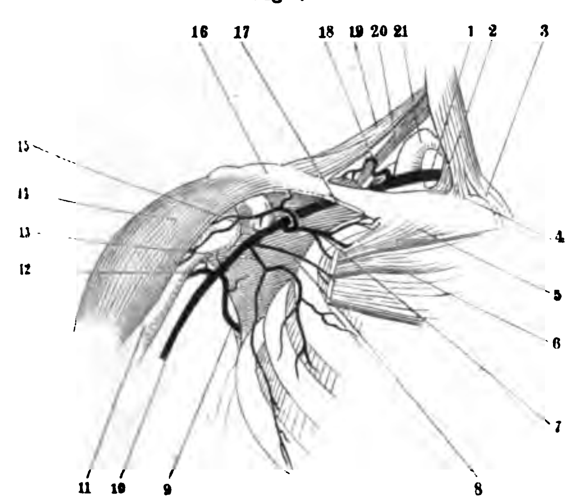

Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des Platysma, der meisten Gesichtsmuskeln u. s. w. (s. Fig. 68. S. 164).

*) Die Fig. 68. S. 164. — Fig. 77. S. 180. — Fig. 81. S. 184. — Fig. 83. S. 186. — Fig. 89. S. 196 stellen eben so viele einander bedeckende Schichten am Halse dar. Sie müssen daher unter einander verglichen werden und dienen zur Erläuterung der gesammten topographischen Anatomie (Muskeln, Arterien, Venen, Drüsen, Nerven) dieser wichtigen Region.

**Erklärung der Fig. 77.**

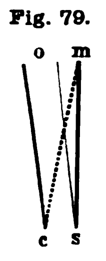
*1* A. u. V. angulares. *2* A. u. V. frontales. *3* A. infraorbitalis. *4* M. orbicularis palpebrarum. *5* M. zygomaticus major, erschlafft und daher etwas angeschwollen, der M. zygomaticus minor ist entfernt. *6* Ductus parotideus, dessen Anfang von einer Gl. parotis accessoria überlagert wird. *7* Gl. parotis. *8* M. temporalis. *9* A. u. V. temporales superficiales: von der Arterie läuft ihr Ast, die A. transversa faciei, am oberen Rande der Gl. parotis bogenförmig nach vorn. *10* M. helicis major, die Zahl (*10*) steht in der Fossa innominata. Am Ohrknorpel sind ausserdem die Mm. tragicus und antitragicus präparirt (vergl. Ohr). *11* A. occipitalis. *12* N. occipitalis major. *13* M. splenius capitis. *14* N. auricularis magnus, der sich um den Rand des M. quadrigeminus capitis (*25*) aufwärts schlägt, darunter drei Gl. lymphaticae cervicales profundae superiores. *15* V. jugularis externa, vor dem M. quadrigeminus capitis (*25*) verlaufend. *16* N. subcutaneus colli inferior. *17* R. externus n. accessorii. *18* Nn. supraclaviculares posteriores und medii. *19* M. cucullaris. *20* V. cervicalis superficialis. Unterhalb derselben verläuft die V. transversa colli et scapulae und tritt unter den Rand des M. cucullaris. *21* Zwei Gl. lymphaticae cervicales profundae inferiores. *22* Nerven des Plexus brachialis. *23* Unterer Bauch des M. omohyoideus. *24* Tendo intermedius des M. omohyoideus: jenseits des M. quadrigeminus capitis erscheint sein oberer Bauch (*27*). *25* Ansatz des M. quadrigeminus capitis an das Sternalende der Clavicula. *26* M. sternohyoideus. *27* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *28* A. thyreoidea inferior. *29* R. descendens n. hypoglossi, auf der A. carotis communis verlaufend. *30* Gl. submaxillaris. *31* Vorderer Bauch des M. digastricus. *32* M. masseter. *33* V. facialis anterior und A. maxillaris externa. *34* M. depressor labii inferioris.

**Fig. 78.**




Rechte Schulter mit injicirten Arterien und präparirten Muskeln. V. 1/4. *1* A. subclavia, die sich über die erste Rippe biegt. *2* Insertion des M. scalenus anticus an die erste Rippe. *3* Caput sternale des M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus. *4* Caput claviculare des M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus. *5* Portio clavicularis des M. pectoralis major, abgeschnitten. *6* Oberer Theil der Portio sternocostalis des M. pectoralis major, von der Portio clavicularis durch einen Zwischenraum getrennt. *11* Humerus, dessen Caput neben dem Processus coracoideus (*15*) freigelegt ist. *14* M. deltoideus. *15* Processus coracoideus. *16* Extremitas acromialis der Clavicula. *17* Anfang der A. axillaris. *19* Rand des M. cucullaris. *20* M. levator scapulae, der sich an den oberen Winkel der Scapula inserirt. *21* Erste Rippe.

**Fig. 79.**

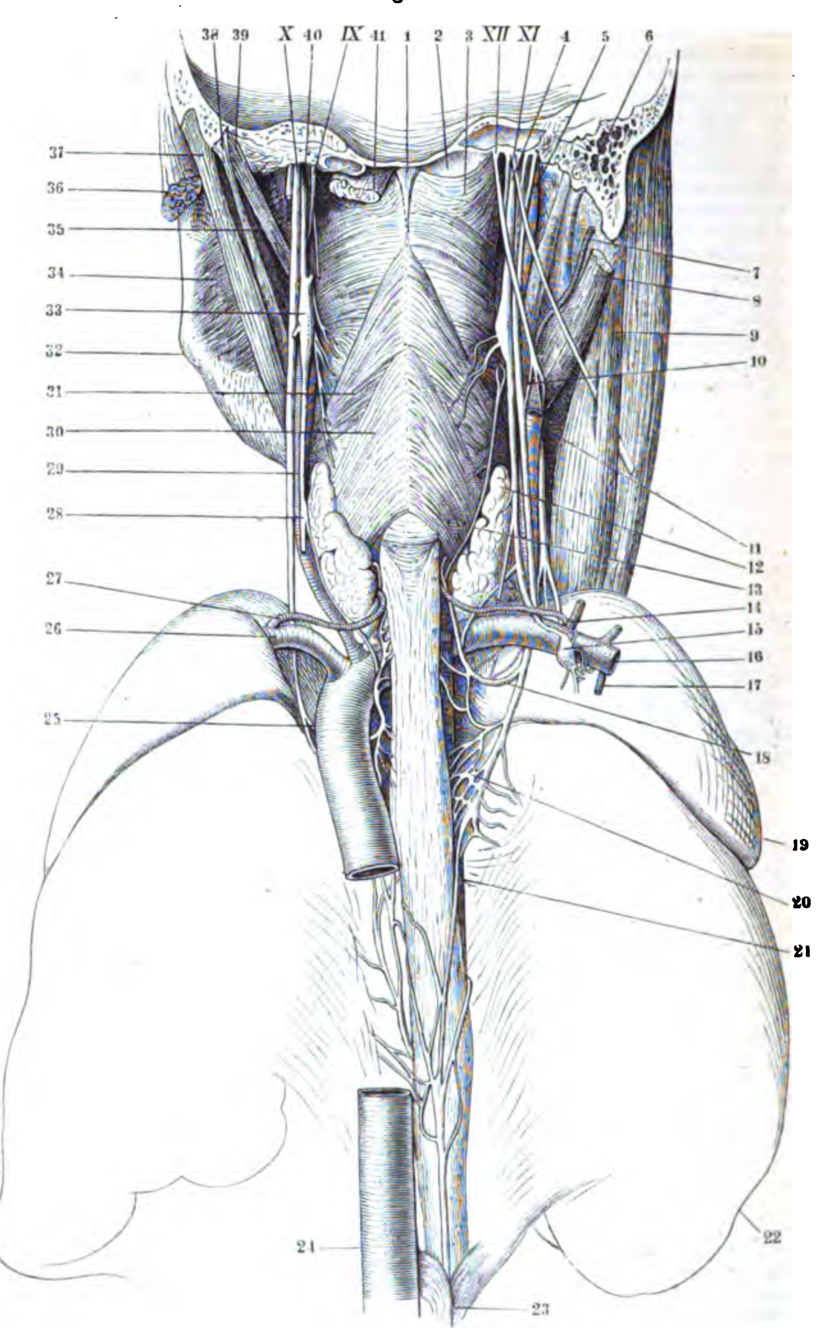



Schema des rechten M. quadrigeminus capitis, von der lateralen Seite her gesehen. *sm* Portio sternomastoidea. *so* Portio sterno-occipitalis. *co* Portio cleido-occipitalis. *cm* Portio cleidomastoidea, welche tiefer gelegen und punktirt ist.

Der bisher sog. M. sternocleidomastoideus ist eigentlich ein Complex von vier Muskeln oder Portionen, und kann daher passend als *M. quadrigeminus capitis* (W. Krause[1]) bezeichnet werden. — Die *Portio sternomastoidea* (Fig. 79 *sm*) entspringt sehnig von der Vorderfläche des Manubrium sterni, das Brustbeinschlüsselbeingelenk bedeckend, ist das stärkste Theilstück, verläuft aufwärts und rückwärts, im Aufsteigen dicker werdend und heftet sich schräg an den lateralen Umfang des Processus mastoideus, sowie den angrenzenden Theil der äusseren Fläche der Pars mastoidea oss. temporum. — *Portio sterno-occipitalis* (Fig. 79 *so*) entspringt vom Sternum dicht lateralwärts neben der vorigen, verläuft oberflächlich gelegen und schliesst sich der Portio cleido-occipitalis an; inserirt sich sehnig an das laterale Ende der Linea semicircularis superior oss. occipitis, bis zur Insertion der Portio sternomastoidea hinanreichend. — *Portio cleido-occipitalis* (Fig. 79 *co*) entspringt von der Extremitas sternalis claviculae, verläuft aufwärts und rückwärts, ist dünn und oberflächlich gelegen, verläuft mehr gerade auf-

1) Medicinisches Centralblatt. 1876. S. 433.

Fig. 80.




Frontalschnitt durch die Schädelbasis und den hinteren Theil des rechten Processus mastoideus. V. $^1/_2$. *6* Cellulae mastoideae des Processus mastoideus. *23* Crura interna des Diaphragma zwischen Oesophagus und Aorta descendens. *32* Angulus maxillae inferioris. *34* M. pterygoideus internus. *35* M. styloglossus. *36* M. quadrigeminus capitis, abgeschnitten. *37* Hinterer Bauch des M. digastricus, aus der Incisura mastoidea oss. temporum entspringend. *38* M. stylohyoideus. *39* M. stylopharyngeus. *41* M. rectus capitis anticus major, abgeschnitten.

steigend, vereinigt sich mit dem lateralen Rande der Portio sterno-occipitalis und heftet sich medianwärts neben derselben sehnig an das laterale Stück der Linea semicircularis superior oss. occipitis, meist bis an die Grenze zwischen lateralem und mittleren Drittheil der letzteren. Ihre Ausdehnung und Dicke steht mit derjenigen der Portio sterno-occipitalis gewöhnlich in umgekehrtem Verhältniss. — *Portio cleidomastoidea* (Fig. 79 *cm*) ist nächst der Portio sternomastoidea die stärkste, liegt tiefer als die übrigen, entspringt breit unmittelbar hinter der Portio cleido-occipitalis von der Clavicula, verläuft mehr gerade aufsteigend, verbirgt sich hinter der Portio sternomastoidea, verwächst an ihrem oberen Drittheil durch einen sehnigen Zwischenstreifen mit derselben und inserirt sich theils gemeinschaftlich mit der letztgenannten Portion, grösstentheils aber ebenfalls sehnig an die Spitze des Processus mastoideus.

Die Portio sternomastoidea und sterno-occipitalis einerseits; die Portio cleidomastoidea und cleido-occipitalis andererseits werden nun als Caput sternale s. M. sternomastoideus und Caput claviculare s. M. cleidomastoideus zusammengefasst (S. 179). Seit Monro[1]) lassen viele Anatomen [C. Krause[2]), Hyrtl[3]), H. Meyer[4]), Langer[5]). Aeby[6]) u. A.] den M. quadrigeminus capitis sich ausschliesslich an den Processus mastoideus inseriren. Nach Langer kommt der Ansatz an die Linea semicircularis oss. occipitis als Varietät vor und dann inserirt sich daran das Caput claviculare; nach Albin[7]) und Meckel[8]) ist es dagegen das Caput sternale, welches bis zum Hinterhauptsbein reicht. — Von W. Krause (l. c.) wurde die Portio sterno-occipitalis als vierte Portion des Muskels unterschieden; sie ist gewöhnlich die schmächtigste, doch zeigt sich bald diese, bald die Portio cleido-occipitalis stärker entwickelt: deshalb konnte man früher die Verhältnisse des Muskels verkennen. — Den Säugethieren fehlt bald diese, bald jene Portion, so hat das Kaninchen nur die Portio sterno- und cleidomastoidea (W. Krause[9]).

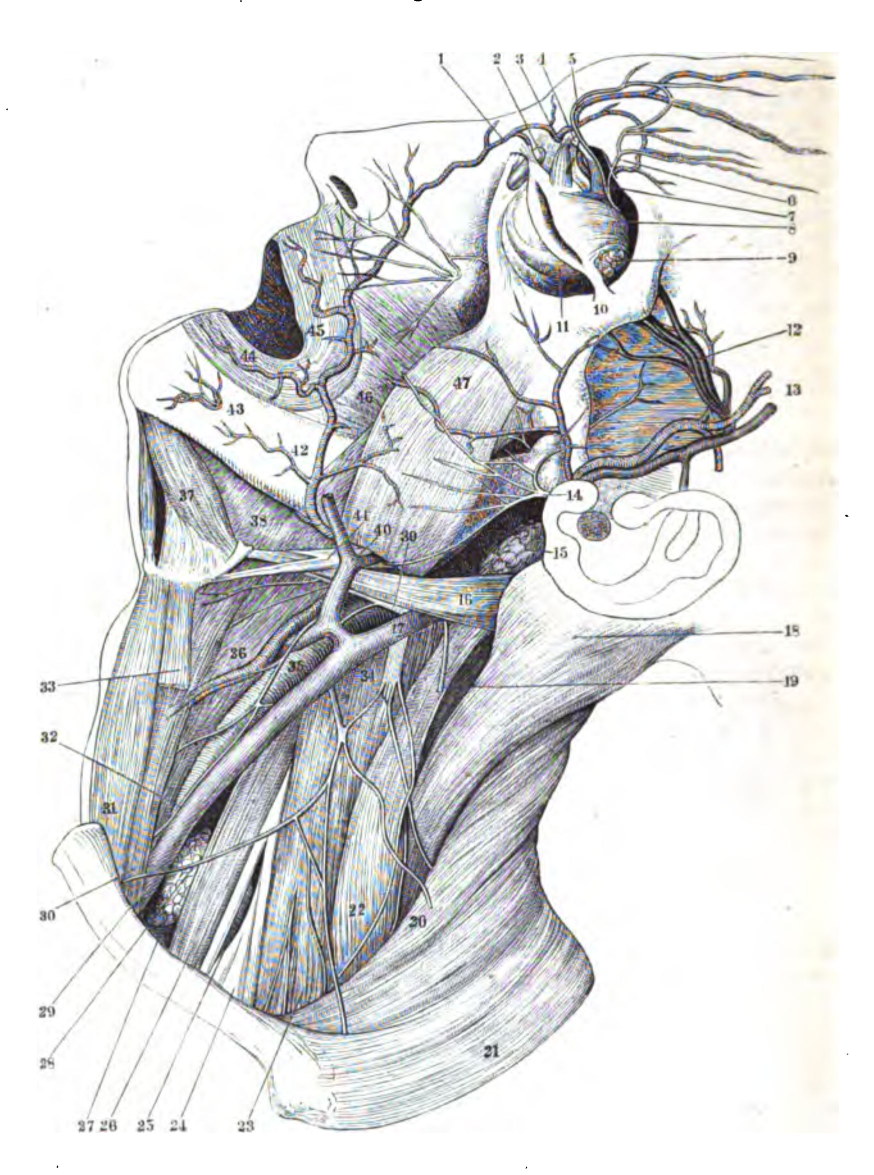
*M. digastricus* (*maxillae inferioris*) s. biventer s. digastricus mandibulae, zweibäuchiger Kiefermuskel: läuft im Allgemeinen quer und etwas nach unten gebogen unter dem Unterkiefer. Der *hintere* längere Bauch ist länglich rundlich, entspringt aus der Incisura mastoidea (Fig. 80. Nr. *37*), läuft schräg nach vorn und unten zum Zungenbein, und geht in einen dünnen runden *Tendo intermedius* über. Dieser wird durch einen von beiden Blättern der Fascia cervicalis gebildeten sehnigen Streifen, welcher oft ringförmig ist und einen kleinen Schleimbeutel enthält, an das Ende der Basis und den Anfang des Cornu majus ossis hyoidei geheftet (Fig. 81. Nr. *16'* u. *37*. S. 184). Der *vordere*, kürzere aber stärkere, platte Bauch (Fig. 81. Nr. *37*. — Fig. 77. Nr. *31*. S. 180. — Fig. 233. Nr. *23* s. Splanchn.) beginnt von dem Tendo intermedius und (sehnig) zum Theil von dem Corpus oss. hyoidei selbst, wird durch die hier stark entwickelte Fascia cervicalis mit dem der anderen Seite genau verbunden, und geht vorwärts und aufwärts zur Fossa digastrica und Basis maxillae inferioris, unterhalb der Spina mentalis. — Er zieht den Unterkiefer herab, wenn das Zungenbein durch die dasselbe herabziehenden Muskeln fixirt ist: im entgegengesetzten Falle zieht er das Zungenbein nach oben, und zwar mehr nach hinten oder nach vorn, je nachdem sein hinterer oder vorderer Bauch allein wirkt. Sein hinterer Bauch scheint auch den unteren Theil der Gl. parotis comprimiren zu können.

Die beiden Bäuche können sich gesondert contrahiren: der hintere Bauch erhält seine Nerven vom N. digastricus des N. facialis, der vordere dagegen vom N. mylohyoideus aus dem Ramus III des N. trigeminus.

*M. stylohyoideus*, Griffelzungenbeinmuskel (Fig. 80. Nr. *38*. — Fig. 81. Nr. *41*. S. 184. — Fig. 83. Nr. *39*. S. 186), dünn, länglich rundlich, läuft nahe oberhalb und vor dem hinteren Bauche des M. digastricus und beinahe parallel

1) Elements of the anatomy of the human body. 1825. T. I. S. 387. — 2) 1ste Aufl. 1833. S. 226. — 3) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1846. S. 287. — 4) Lehrbuch der physiologischen Anatomie. 1856. S. 180. — 5) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1865. S. 195. — 6) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1871. S. 328 u. 380. — 7) Historia musculorum. 1734. S. 196. — 8) Handbuch der menschlichen Anatomie. 1816. Bd. II. S. 473. — 9) Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 94 u. 103.

Fig. 81.



**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des M. quadrigeminus capitis (Fig. 77. Nr. 25. S. 180), des unteren Bauches des M. omohyoideus, des M. orbicularis palpebrarum, der Gl. parotis, submaxillaris, einiger Venen u. s. w.**

**Erklärung der Fig. 81.**

*1* A. angularis. *2* Oberes geschlossenes Ende des Saccus lacrymalis, nach unten in den Thränennasengang übergehend. *3* A. frontalis, welche aus der Incisura frontalis hervorkommt und mit der A. angularis anastomosirt. *4* Trochlea, durch welche die Sehne des M. obliquus oculi superior passirt. *5* N. frontalis. *6* A. u. N. supraorbitales. *7* M. obliquus oculi superior. *8* M. levator palpebrae superioris. *9* Gl. lacrymalis. *10* Lig. palpebrale laterale; das Lig. palpebrale mediale überkreuzt in querer Richtung den Saccus lacrymalis. *11* M. obliquus oculi inferior. *12* V. temporalis media. *13* A. u. V. temporales superficiales. *14* Ramus superior des N. maxillaris inferior. *15* Eine Gl. lymphatica cervicalis profunda superior. *16* Hinterer Bauch des M. digastricus. *17* V. jugularis interna. *18* M. splenius capitis. *19* R. externus n. accessorii, abgeschnitten. *20* Nn. supraclaviculares posteriores. Ein N. supraclavicularis medius verläuft hinter dem Acromialende der Clavicula. *21* M. cucullaris. *22* M. levator scapulae. *23* M. scalenus medius. *24* Nerven des Plexus brachialis. *25* A. subclavia. *26* M. scalenus anticus. *27* Gl. lymphatica cervicalis profunda inferior. *28* N. phrenicus. *29* V. jugularis communis. *30* M. sternothyreoideus. *31* M. sternohyoideus. *32* Zweig des R. descendens n. hypoglossi zum M. sternothyreoideus. *33* Oberer Bauch des M. omohyoideus, abgeschnitten; der untere Bauch ist entfernt. *34* N. cervicalis III; die Zahl (*34*) steht auf dem M. scalenus medius. *35* R. descendens n. hypoglossi; die Zahl *35* steht auf der A. carotis communis. *36* A. thyreoidea superior. *37* Vorderer Bauch des M. digastricus. *38* M. mylohyoideus. *39* N. hypoglossus. *40* V. facialis communis aus den Vv. faciales anterior (abgeschnitten) und posterior, die sich unter dem Unterkiefer verbirgt, zusammenfliessend. *41* Sehne des M. stylohyoideus, die sich spaltet, um den Tendo intermedius des M. digastricus durchzulassen. *42* A. maxillaris externa, welche die Aa. coronariae für die Unterlippe und Oberlippe entsendet, sich selbst aber schliesslich als A. angularis (*1*) fortsetzt. *43* A. u. N. mentales. *44* A. coronaria labii inferioris. *45* A. coronaria labii superioris. *46* M. buccinator. *47* M. masseter.

mit demselben: entspringt sehnig von der Mitte des Processus styloideus, und inserirt sich an den vorderen Theil des Cornu majus, sowie das Ende des Corpus oss. hyoidei. Nahe vor seiner Insertion (Fig. 81. Nr. *41*. — Fig. 89. Nr. *30*. S. 196) bildet er in der Regel eine Spalte, durch welche der Tendo intermedius des M. digastricus läuft: seltener geht dieser Tendo an der medialen Seite der Insertion vorbei (Variet.). Er zieht das Zungenbein aufwärts und rückwärts.

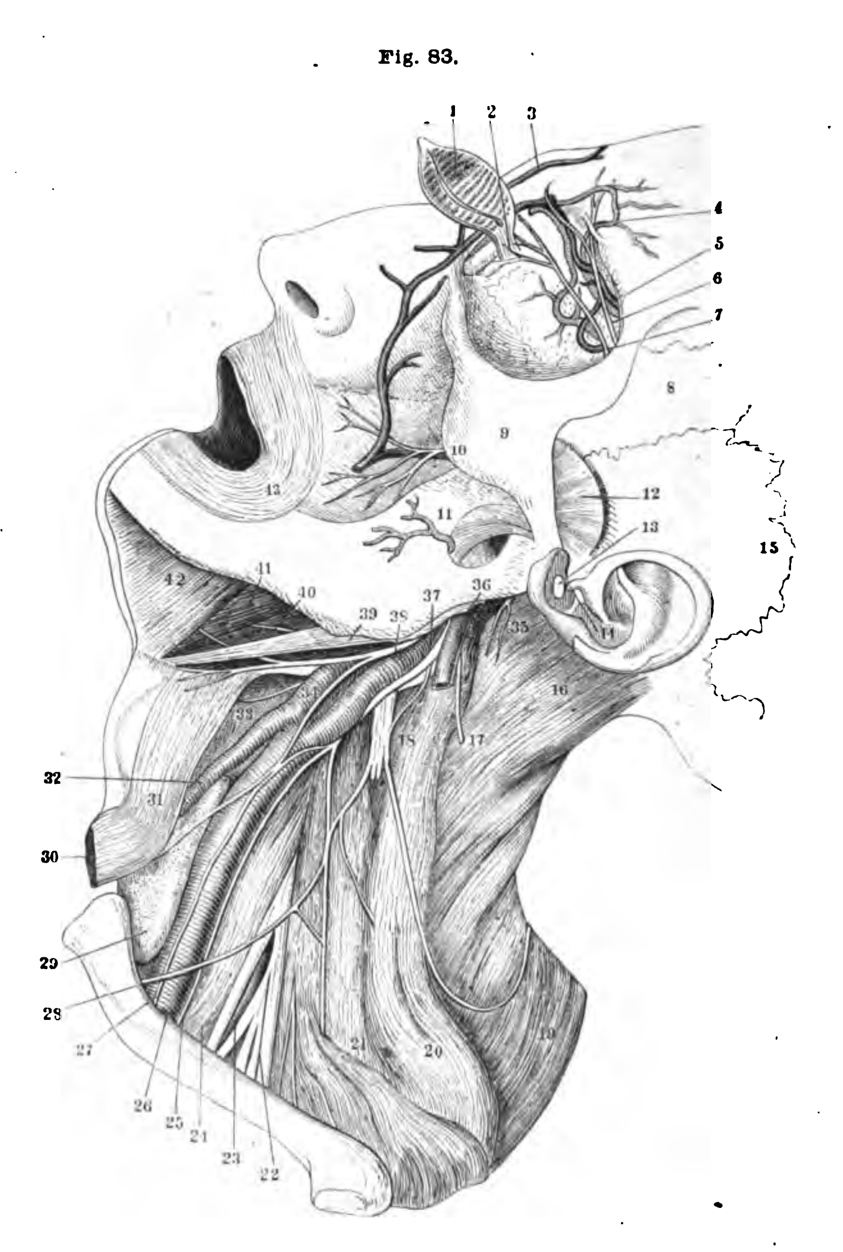
**Fig. 82.**

Zungenbein, Kehlkopf und Schilddrüse von vorn gesehen. V. 1/2. *1* Corpus oss. hyoidei. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *5* Cornu superius der Seitenplatte oder der Lamina cartilaginis thyreoideae. *6* Ursprung des M. thyreohyoideus (S. 187) von der Lamina cartilaginis thyreoideae. *9* Knorpelring der Luftröhre. *10* Gl. thyreoidea.

*M. mylohyoideus* [1]), Kieferzungenbeinmuskel (Fig. 81. Nr. *38*. — Fig. 83. Nr. *42*. S. 186), ist breit und platt, wird zum Theil von dem vorderen Bauche des M. digastricus, über welchem er liegt (Fig. 233. Nr. 22 s. Splanchn.), von unten her bedeckt, und füllt den Raum zwischen Unterkiefer und Zungenbein hauptsächlich aus. Entspringt von der Linea obliqua interna maxillae inferioris, und zwar von der Spina mentalis an bis unterhalb des letzten Backenzahnes: seine Fasern laufen convergirend, theils schräg, theils quer, zum Corpus oss. hyoidei (Fig. 82. Nr. *1*), an dessen vorderer Fläche sie sich befestigen: die medialen Ränder beider Mm. mylohyoidei aber vereinigen sich mit einander durch einen sehnigen Streifen in der Medianlinie [2]), zwischen Kinn und Corpus oss. hyoidei. — Er zieht das Zungenbein in die Höhe; oder, wenn dieses fixirt ist, den Unterkiefer herab. Soll auch die Gl. sublingualis comprimiren können.

[1]) s. *transversus mandibulae* s. *diaphragma oris*. — [2]) Daher wird der M. mylohyoideus bisweilen als unpaarer Muskel beschrieben.

Fig. 83.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach weiterer Wegnahme (Fig. 81. S. 184) der Mm. masseter, temporalis, sternohyoideus, des Augapfels etc. Vergl. a. Fig. 68. S. 164. — Fig. 77. S. 180. — Fig. 81. S. 181. — Fig. 89. S. 196.

**Erklärung der Fig. 83.**

*1* Tarsi superior u. inferior, medianwärts umgeschlagen; ihre hinteren Flächen zeigen die Meibom'schen Drüsen. *2* M. lacrymalis. *3* V. angularis. *4* N. u. A. supraorbitales, welche durch das Foramen supraorbitale hindurchtreten. *5* A. ophthalmica und V. ophthalmica superior. *6* Nn. frontalis und supraorbitalis. *7* N. infratrochlearis. *8* Ala magna oss. sphenoidei. *9* Os zygomaticum. *10* N. buccinatorius, dessen Endzweige den M. buccinator durchbohren. *11* A. masseterica aus der Incisura maxillae inferioris herauskommend. Zwischen der Arterie und dem Collum des Processus condyloideus maxillae inferioris (*36*) erscheint der M. pterygoideus externus in der Tiefe. *12* M. temporalis, abgeschnitten. *13* Lumen des Meatus auditorius externus cartilagineus. *14* Spina helicis; der Ohrknorpel ist frei präparirt. *15* Sutura squamosa (S. 57). *16* M. splenius capitis. *17* R. externus n. accessorii, abgeschnitten. *18* N. cervicalis III. *19* M. cucullaris. *20* M. levator scapulae, abgeschnitten. *21* M. scalenus medius. *22* Plexus brachialis. *23* A. subclavia. *24* M. scalenus anticus. *25* N. vagus, der von der A. carotis communis zum Theil verdeckt ist und daher dünn erscheint. *26* A. carotis communis. *27* R. cardiacus des R. descendens n. hypoglossi (derselbe sollte dünner aussehen). *28* N. phrenicus. *29* Gl. thyreoidea. *30* M. sternothyreoideus, abgeschnitten. *31* M. thyreohyoideus. *32* A. thyreoidea superior. *33* N. laryngeus superior n. vagi. *34* A. carotis externa. *35* Verbindungszweig des N. auriculotemporalis zum N. facialis, abgeschnitten. *36* V. jugularis externa, abgeschnitten; die Zahl (*36*) steht auf dem Collum des Processus condyloideus maxillae inferioris. *37* A. carotis interna. *38* N. hypoglossus. *39* M. stylohyoideus. *40* N. glossopharyngeus. *41* M. hyoglossus. *42* M. mylohyoideus. *43* M. orbicularis oris.

***M. geniohyoideus***, Kinnzungenbeinmuskel (Fig. 89. Nr. *38*. S. 196. — Fig. 233. Nr. *21* s. Splanchn.), ist länglich dreieckig und platt, liegt über dem M. mylohyoideus, durch welchen er von der unteren Seite her völlig verdeckt wird: dicht neben dem M. geniohyoideus der anderen Seite. Entspringt sehnig von der Spina mentalis, und setzt sich mit einem breiteren Rande an die Vorderfläche des Corpus oss. hyoidei. Zieht das Zungenbein nach vorn und oben, oder den Unterkiefer herab.

***M. sternohyoideus***, Brustzungenbeinmuskel (Fig. 81. Nr. *31*. — Fig. 76. Nr. 22. S. 176), sehr länglich platt, liegt von allen Muskeln unterhalb des Zungenbeines am Meisten nach vorn, so dass die medialen Ränder beider M. sternohyoidei einander beinahe berühren (Fig. 86. Nr. *20* u. *21*. S. 190). Entspringt von der hinteren Fläche des Manubrium sterni, des Brustbeinschlüsselbeingelenkes, und zuweilen von derjenigen des ersten Rippenknorpels; steigt aufwärts und etwas medianwärts, und setzt sich verschmälert an den unteren Rand des Zungenbeinkörpers. Zieht das Zungenbein herab.

***M. sternothyreoideus*** (Fig. 76. Nr. *4*. S. 176. — Fig. 81. Nr. *30*. S. 184. — Fig. 86. Nr. *22*. S. 189), Brustbeinschildmuskel, ist breiter, dünner und kürzer als der vorige, von welchem er grösstentheils bedeckt wird: entspringt breit von der hinteren Fläche des Manubrium sterni und ersten Rippenknorpels, steigt gerade aufwärts und wird schmaler, reicht mit seinem medialen Rande bis an die Medianlinie des Halses, so dass er den der anderen Seite berührt: und setzt sich an die laterale Fläche der Seitenplatte des Schildknorpels (Cartilago thyreoidea), welchen er herabzieht.

***M. thyreohyoideus***[1], Schildzungenbeinmuskel (Fig. 82. Nr. *6*. S. 185. — Fig. 83. Nr. *31*), ist länglich viereckig, platt, und gewissermassen eine Fortsetzung des M. sternothyreoideus; er entsteht theils unmittelbar aus dem oberen Ende des letzteren, theils von der lateralen Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea: und geht aufwärts zum unteren Rande des Corpus und des Cornu majus des Zungenbeines.

Der M. sternothyreoideus allein zieht den Kehlkopf, der M. thyreohyoideus das Zungenbein herab, und nähert letzteres der Cartilago thyreoidea: vereint ziehen sie den ganzen Kehlkopf und das Zungenbein abwärts. Ist das Zungenbein durch die dasselbe aufwärts ziehenden Muskeln der Regio submaxillaris fixirt, so zieht der M. thyreohyoideus allein den Kehlkopf aufwärts und spannt das Lig. cricothyreoideum.

---

1 s. *hyothyreoideus*.

*M. omohyoideus*[1]), Schulterzungenbeinmuskel, ein langer, schmaler, platter, zweibäuchiger Muskel. Der hintere oder *untere Bauch* entspringt vom oberen Rande des Schulterblattes, öfters auch vom Lig. transversum scapulae superius; vom M. cucullaris bedeckt; läuft durch die Fossa supraclavicularis, hinter und über dem Schlüsselbein und vor den Mm. scaleni, schräg nach vorn und oben; geht in den dünnen platten *Tendo intermedius* (Fig. 77. Nr. *24.* S. 180) über, welcher vom M. quadrigeminus capitis bedeckt wird, mit diesem sich kreuzt, und mit beiden Blättern der Fascia cervicalis verwachsen ist. Vom vorderen Ende des Tendo intermedius, hinter dem vorderen Rande des M. quadrigeminus capitis, beginnt der kürzere vordere oder *obere Bauch* des Muskels (Fig. 77. Nr. *27*), welcher schräg nach oben und vorn zum Corpus oss. hyoidei aufsteigt; an dessen unterem Rande, lateralwärts neben dem M. sternohyoideus und dessen lateralen Rand von vorn her überlagernd, er sich inserirt, und den M. thyreohyoideus bedeckt (Fig. 81. Nr. *33.* S. 184). — Beide Mm. omohyoidei zusammen ziehen das Zungenbein herab; einer allein zieht dasselbe abwärts und nach seiner Seite, spannt die Fascia cervicalis an: letztere auch in der Richtung nach aussen.

Aus den durch Untersuchung der Varietäten ermittelten und vergleichend-anatomischen Thatsachen folgt (Gegenbaur[2]), dass der M. omohyoideus zusammen mit den Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus Theile eines continuirlichen, von dem Sternum, der Clavicula und Scapula entspringenden, an das Zungenbein sich inserirenden Muskelmantels sind. Andere Parthien des letzteren persistiren als oben (S. 178) beschriebener Zug der Fascia cervicalis oder als abnormer M. cleidohyoideus. Der Tendo intermedius des M. omohyoideus ist ein den zuweilen vorkommenden (S. 158) queren Inscriptionen der Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus homologer Rest einer primitiven Scheidung jener Muskeln in einzelne den Metameren des Körpers entsprechende Abschnitte, nicht aber einer Halsrippe des siebenten Halswirbels zu vergleichen. — Albrecht[3]) hielt den Tendo intermedius vermuthungsweise für einen Rest des fünften Kiemenbogens, den unteren Bauch für einen M. interbrachialis (Zwischenkiemenmuskel) lateralis VI und den oberen für einen M. interbranchialis V.

*M. coracocervicalis.* Zuweilen findet sich ein kleiner plattrundlicher überzähliger eben genannter Spannmuskel (S. 161) der Fascia cervicalis, welcher vor dem M. omohyoideus vom Processus coracoideus entspringt, gebogen nach vorn und oben in die Fossa supraclavicularis, unterhalb des hinteren Bauches des M. omohyoideus hinaufläuft; und sehnig in die Fascia cervicalis, welche er anspannt, sich verliert.

Die Muskeln des Kehlkopfes (6 Paare, 1 unpaarer) und des Schlundkopfes (4 Paare) s. in der Beschreibung dieser Organe.

## B. Tiefere Schicht.

*M. rectus capitis anticus major*[4]), vorderer gerader Kopfmuskel (Fig. 84. Nr. *12*), lang, schmal und dreieckig, an seinem unteren Ende sehr schmal und spitz, am oberen Ende breiter und dicker. Liegt an der Vorderseite der Halswirbelsäule: entspringt mit vier sehnigen Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des dritten bis sechsten Halswirbels: steigt nach oben und etwas medianwärts; und befestigt sich sehnig in dem Eindrucke an der unteren Fläche der Pars basilaris oss. occipitis. Beugt den Kopf nach vorn.

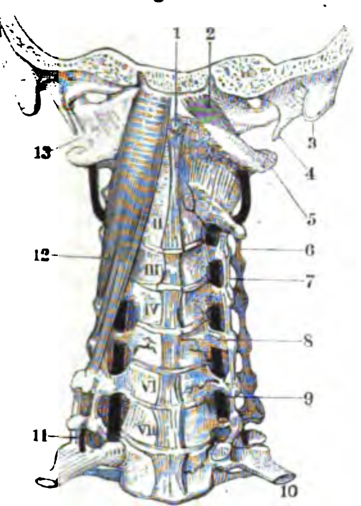
*M. rectus capitis anticus minor*[5]), kleiner vorderer Kopfmuskel (Fig. 84. Nr. 2); kurz und viereckig, vom vorigen grossentheils bedeckt; entspringt

---

1) s. *coracohyoideus* s. *costohyoideus*. — 2) Morphologisches Jahrbuch. 1875. S. 243. — 3) Beitrag zur Morphologie des M. omohyoideus. 1876. S. 97. — 4) s. *anterior major* s. *internus major* s. *longus capitis*. — 5) s. *internus minor* s. *anterior*.

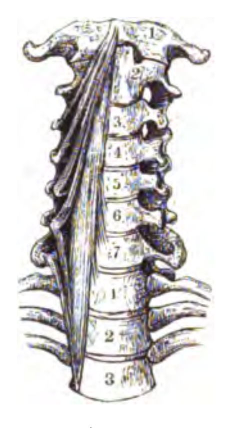
von der vorderen Fläche der Seitenmasse und des Processus transversus des Atlas, steigt vor dem Hinterhauptsgelenke etwas schräg medianwärts herauf, und befestigt sich an die Crista muscularis der Pars basilaris des Hinterhauptbeines und die Syndesmosis basilaris. Beugt den Kopf nach vorn.

Fig. 84.




Muskeln an der Vorderseite der Halswirbel und Aa. vertebrales. V. ca. 1/3. *II—VII* Zweiter bis siebenter Halswirbel. *1* Tuberculum anterius des Atlas. *2* M. rectus capitis anticus minor. *3* Processus mastoideus oss. temporum. *4* Processus styloideus. *5* Processus transversus atlantis. *6* M. intertransversarius posticus zwischen Epistropheus und drittem Halswirbel. *7* M. intertransversarius anticus (die Mm. intertransversarii antici und postici zwischen den übrigen Halswirbeln sind nicht besonders bezeichnet). *8* Lig. longitudinale anterius. *9* A. vertebralis, am sechsten Halswirbel in den Canalis transversarius tretend. *10* Erste Rippe, abgesägt. *11* A. cervicalis profunda, unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels verlaufend. *12* M. rectus capitis anticus major. *13* M. rectus capitis lateralis.

Fig. 85.



Halswirbelsäule mit dem rechten M. longus colli (s. letzteren) von vorn. V. 1/4 bis 1/3. *1—7* Erster bis siebenter Halswirbel. *1—3* Erster bis dritter Rückenwirbel mit dem Anfang der Rippen.

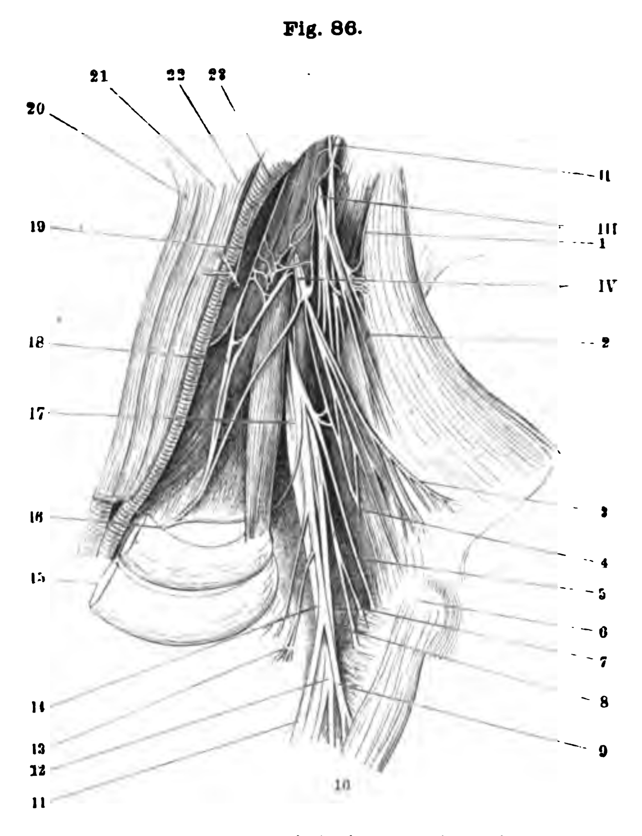
*M. longus colli*, langer Halsmuskel (Fig. 85. — Fig. 76. Nr. 9. S. 176); dünn, platt, sehr länglich dreieckig, oben und unten zugespitzt: sein medialer Rand ist gerade und glatt, die lateralen Ränder gezackt. Liegt weiter medianwärts als der M. rectus capitis anticus major, und wird von ihm zum Theil bedeckt; reicht in ziemlich gerader Richtung vom dritten Rückenwirbel bis zum Atlas hinauf. Der untere *mediale* Theil [1]) des Muskels entspringt von den Körpern der drei obersten Rückenwirbel und drei untersten Halswirbel (untere laterale Portion [2]); schickt zwei fleischigsehnige Zipfel lateralwärts an die vorderen Höcker der Processus transversi des siebenten und sechsten Halswirbels, und befestigt sich mit vier Zipfeln an die Körper des fünften bis zweiten Halswirbels, von welchen der oberste zum Epistropheus gehende der stärkste ist. — Der obere *laterale* Theil des Muskels [3]) entspringt mit vier Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des sechsten bis dritten Halswirbels, läuft schräg nach oben und medianwärts, fliesst mit dem grösseren unteren Theil zusammen und verstärkt diesen, heftet sich aber hauptsächlich an das Tuberculum anterius atlantis. Alle Zipfel

[1]) *M. longus colli s. rectus colli* und *obliquus colli inferior*. — [2]) *M. obliquus colli inferior*. — [3]) *M. longus atlantis s. obliquus colli superior.*

sind dünn und sehnig. Er beugt die Halswirbel und dreht sie etwas, so dass die Processus transversi, an welche er geheftet ist, weiter nach vorn gelangen, der obere laterale Theil des Muskels hilft auch den Hals seitwärts beugen.

*Mm. scaleni,* Rippenhalter, sind dreieckige, unten breitere, nach oben zugespitzte Muskeln, welche von den Halswirbeln zu den beiden ersten Rippen absteigen, und entweder den Hals lateralwärts und nach vorn beugen, oder die beiden ersten Rippen in die Höhe ziehen und halten. Gewöhnlich finden sich drei solcher Muskeln, M. scalenus anticus, medius und posticus; nicht ganz selten aber auch zwei (oder mehrere) überzählige, nämlich zwischen dem vorderen und mittleren ein M. scalenus minimus, hinter dem mittleren ein M. scalenus accessorius und zwischen dem mittleren und hinteren ein M. scalenus lateralis (Variet.).

**Fig. 86.**




Linke Seitenhälfte des Halses nach Entfernung mehrerer Weichtheile, mit präparirten Nerven (s. letztere). V. 1/2. Bei *3* ist die Haut zurückgeschlagen, ihr unterer freier Rand entspricht der Clavicula. *6* Processus coracoideus. *10* M. coracobrachialis und Caput breve m. quadrigemini brachii. *15* Zweite Rippe, oberhalb derselben inserirt sich der M. scalenus anticus an die erste Rippe. *20* Rechter M. sternohyoideus. *21* Linker M. sternohyoideus. *22* Linker M. sternothyreoideus.

*M. scalenus anticus*[1], vorderer Rippenhalter (Fig. 86. s. Nr. *15*. — Fig. 76. Nr. *16*. S. 176. — Fig. 89. Nr. *19*. S. 196) sehr länglich dreieckig, liegt vor und neben dem M. longus colli und rectus capitis anticus major, mehr lateralwärts als diese; entspringt sehnig mit drei Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des vierten bis sechsten Halswirbels, verläuft abwärts und vorwärts und heftet sich sehnig an den oberen Rand und die vordere Fläche der ersten Rippe, namentlich an das Tuberculum scaleni, wenn dieses vorhanden ist (Variet.).

*M. scalenus medius*[2], mittlerer Rippenhalter (Fig. 81. Nr. *23*. S. 184): stärker als der vorige, liegt hinter ihm und mehr lateralwärts; entspringt mit sieben Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi aller

---

1) s. *anterior* s. *primus*. — 2) s. *secundus*.

Halswirbel, hinter den Zipfeln der Mm. rectus capitis anticus major, longus colli und scalenus anticus, und setzt sich breit an den oberen Rand und die äussere Fläche der ersten Rippe.

*M. scalenus posticus* [1]), hinterer Rippenhalter: ist der kleinste der drei Mm. scaleni und liegt weiter nach hinten (Fig. 368. Nr. 5. s. Angiol.), gewöhnlich mit dem M. scalenus medius verwachsen: entspringt mit zwei bis drei Zipfeln von den Processus transversi des fünften bis siebenten Halswirbels, und geht an den oberen Rand der zweiten Rippe.

Alle ausführlichen Handbücher mit Ausnahme von C. Krause [2]) lassen den M. scalenus anticus von den vorderen, die Mm. scaleni medius und posticus von den hinteren Höckern der Processus transversi cervicales entspringen. Wenn das richtig wäre, so müssten diese Muskeln von ersterem scharf geschieden werden. Sie würden von Processus transversi zu Rippen gehen, der M. scalenus anticus aber zwischen (rudimentären) Halsrippen und der ersten wirklichen Rippe verlaufen. Jener Ursprung von den hinteren Höckern ist aber nur Schein: sobald man sorgfältig präparirt, lassen sich die Insertionen des M. scalenus medius unterhalb des nächsten proximalen Cervicalnerven zu vorderen Höckern (gewöhnlich des nächsten benachbarten oberen Halswirbels) oder theilweise bis zu dem Knochenblatt verfolgen, welches zwischen vorderen und hinteren Höckern deren Enden in Verbindung setzt.

Ausnahmsweise, namentlich am sechsten Halswirbel, greift ein sehniger Fortsatz auch auf das laterale Ende des hinteren Höckers über. — Der M. scalenus posticus inserirt sich hauptsächlich an die eben erwähnte knöcherne Verbindungsbrücke, aber auch die letztere gehört zu der rudimentären Halsrippe, nicht zu dem eigentlichen Processus transversus. Sämmtliche Mm. scaleni sind mithin als Mm. intercostales cervicales longi (S. 204) aufzufassen, deren Bündel jedesmal mehrere Metameren überspringen. Sie sind den Mm. infracostales (S. 209) homolog und zu ihnen gehört auch das überzählige, am Kopf der ersten Rippe entspringende Bündel des M. longus colli (Variet.).

## Muskeln in der Nacken-, Rücken- und Lendengegend.

Diese liegen in vier Schichten, Strata, über einander, welche aber nicht überall scharf von einander abgegrenzt sind, und von der Oberfläche nach der Tiefe, oder von hinten nach vorn, an Breite abnehmen.

Die erste Schicht enthält die Mm. cucullaris und latissimus dorsi, zwei sehr breite platte Muskeln, welche unmittelbar oder mittelbar durch Fascien vom Kopfe und den Processus spinosi der ganzen Wirbelsäule entspringen, zu der oberen Extremität gehen, und alle übrigen Rückenmuskeln, die Schulterblätter und die hintere Wand des Thorax bedecken.

Die Muskeln der zweiten Schicht sind mässig breit und meist platt, sie entspringen im Allgemeinen von den Dornfortsätzen, laufen meistens in querer Hauptrichtung, indessen mehr oder weniger schräg, nach oben oder unten gerichtet; und setzen sich an den Hinterkopf, das Schulterblatt und die Rippen. Hierher gehören die Mm. rhomboideus, levator scapulae, splenius capitis, splenius cervicis, und die Mm. serrati postici superior und inferior. Der M. levator scapulae wird wegen seiner oberflächlichen Lage zu dieser Schicht gezählt: nimmt aber nach seinen Ursprüngen und seiner Form eine besondere Stellung ein.

Die Muskeln der dritten Schicht laufen der Länge nach, theils mit der Wirbelsäule parallel, theils schräg, nach oben; und strecken die Wirbelsäule und den Kopf. Sie entspringen (S. 157) überhaupt von den Hüften und den unteren

[1]) s. *posterior* s. *tertius*. — [2]) 1ste u. 2te Aufl. 1833 u. 1841.

Abtheilungen der Wirbelsäule, und setzen sich an die Rippen, an höher gelegene Wirbel, und an den Kopf: an den Wirbeln sind sie vorzugsweise an die Processus transversi befestigt. Man zählt hier den M. sacrospinalis, welcher aus sechs Abtheilungen, den Mm. iliocostalis lumborum, dorsi, cervicis und longissimus dorsi, cervicis, capitis besteht: ferner den M. semispinalis capitis; und von allen vorbenannten bedeckt die Mm. spinalis cervicis, spinalis dorsi, semispinalis dorsi und semispinalis cervicis.

Die vierte Schicht enthält einen längeren vielfach gespaltenen Muskel, und eine grosse Anzahl einzelner kleiner Muskeln, welche an jeder Seite den Sulcus posterior columnae vertebralis und die Zwischenräume zwischen den Fortsätzen der Wirbel, bis zum Epistropheus hinauf, hauptsächlich ausfüllen: ersterer ist der M. multifidus, letztere sind die Mm. interspinales und intertransversarii. Ausser diesen liegen in dem Raume zwischen Epistropheus und Os occipitis die kleinen Mm. recti capitis lateralis und postici major und minor; und die Mm. obliqui capitis, minor und major. Vom Rückentheil der Wirbelsäule gehen die Mm. levatores costarum zu den Rippen.

Die Muskeln der ersten und zweiten Schicht zusammen werden auch als *oberflächliche*, die der dritten und vierten Schicht als *tiefe Rückenmuskeln* bezeichnet. Nach ihrer vorwaltenden Form können die Mukeln der ersten bis vierten Schicht ziemlich passend als 1) *breite*, 2) *platte*, 3) *lange* und 4) *kurze* Rückenmuskeln unterschieden werden. Einige Autoren nennen die oberflächlichen Muskeln insgesammt breite Rückenmuskeln.

Die Oberfläche der ersten Schicht wird überhaupt von der Fascia superficialis überzogen: ausserdem findet sich aber die sehr starke fibröse *Fascia lumbodorsalis* vor, welche insbesondere die dritte Schicht einhüllt, und Ursprungsstellen für die erste und zweite Schicht abgibt. Sie besteht aus einem hinteren, oberflächlichen, grösseren und dickeren Blatte; und einem vorderen, tiefer zwischen den Muskeln liegenden, kleineren und schwächeren Blatte. Das *hintere Blatt* ist mit seinem unteren Ende und medialen Rande geheftet an die Processus spurii oss. sacri und die Ligamente auf der hinteren Fläche des Kreuzbeines bis zum Cornu coccygeum herab, auch an das Lig. sacrotuberosum; an das Labium externum des hinteren Theiles der Crista oss. ilium, und an die Processus spinosi und das Lig. apicum der Lenden- und zehn unteren Rückenwirbel: sein lateraler Rand ist theils zwischen der Crista oss. ilium und der zwölften Rippe, an der Grenze der Regio iliaca und lumbalis ausgespannt, theils heftet er sich an die Anguli costarum, und geht unter den Mm. rhomboidei an die Basis scapulae und in die Fascien des Schulterblattes über: oberwärts reicht dieses Blatt bis zur hinteren Fläche des M. serratus posticus superior, mit dessen aponeurotischem Ursprunge es verwächst und in die Fascia nuchae übergeht: in der Kreuz- und Lendengegend liegt es nahe unter der Haut und ist hier sehr stark; weiter nach oben wird es von den Mm. latissimus dorsi, cucullaris und rhomboidei bedeckt, und merklich dünner und durchsichtiger: es bekleidet genau die hintere Fläche des M. sacrospinalis. — Das *vordere Blatt*[1]) ist unten an das Labium internum cristae oss. ilium und an das Lig. iliolumbale geheftet, mit dem medialen Rande an die Processus transversi der Lendenwirbel; reicht nach oben nur bis zur zwölften Rippe, und endigt zwischen dieser und dem Processus transversus des ersten Lendenwirbels mit einem bogenförmigen Rande, *Arcus tendineus fasciae lumbodorsalis*[2]) genannt: sein lateraler, zwischen Hüftbeinkamm und zwölfter Rippe ausgespannter Rand verwächst mit dem lateralen Rande des hinteren Blattes. Auf solche Weise bildet die Fascia lumbodorsalis

1) Mittleres Blatt. *Lig. lumbocostale*. — 2) s. *Lig. lumbocostale*. Lendenrippenband.

mit den Knochen, an welche sie befestigt ist, einen vollständigen, ziemlich langen, dreieckigen Kanal, welcher in der Lenden- und Rückengegend die dritte und vierte Schicht der Muskeln einschliesst.

Beide Blätter der Fascia lumbodorsalis bestehen aus queren und schrägen sehnigen Fasern; die letzteren gehören im hinteren Blatt ursprünglich meistens zu den Ursprüngen der Mm. latissimus dorsi und serratus posticus inferior. Deshalb entstehen diese Muskeln, obgleich ihre Ursprünge unmittelbar nur bis zur Fascie zu verfolgen sind, doch in Wahrheit von den Processus spinosi der betreffenden Wirbel. Dass das hintere Blatt nur bis zum dritten Rückenwirbel aufwärts von solchen entspringt, rührt daher, dass in dieser Höhe der aponeurotische Ursprung des M. serratus posticus superior an seine Stelle tritt. Für das vordere Blatt existirt ein ähnlicher morphologischer Zusammenhang mit den Ursprüngen der Mm. obliquus internus und transversus abdominis.

In der Nackengegend liegt unter den Mm. cucullaris und rhomboidei, zwischen diesen und der zweiten Schicht, die einfache dünne *Fascia nuchae,* welche an der Linea semicircularis media oss. occipitis beginnt, am vorderen Rande des M. cucullaris in das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis übergeht, in der Mitte des Nackens aber mit der der anderen Seite verwächst, an die Processus spinosi der Halswirbel sich heftet, und auf solche Weise das Lig. nuchae bildet.

*M. subcutaneus nuchae.* Diese Fascie und das oberflächliche Blatt der Fascia lumbodorsalis sind zuweilen mit einem sehr langen dünnen Spannmuskel, M. subcutaneus nuchae, versehen, welcher von dem lateralen Ende der Linea semicircularis media oss. occipitis entspringt, anfänglich sehr oberflächlich zwischen den Mm. cucullaris und quadrigeminus capitis, alsdann hinter dem M. splenius cervicis, beinahe senkrecht herabsteigt; und unter dem oberen Rande des M. rhomboideus superior, in das den M. serratus posticus superior bedeckende, hintere Blatt der Fascia lumbodorsalis sich verliert.

Die Rücken- und Nackenmuskeln, namentlich die der dritten und vierten Schicht, sind besonders häufigen Varietäten unterworfen, indem sie mit bald mehreren, bald wenigeren Zipfeln entspringen oder sich anheften, daher einen grösseren oder geringeren Umfang haben, auch häufig mit den nächstgelegenen durch fleischige oder sehnige Zwischenbündel sich vereinigen.

## A. Erste Schicht.

*M. cucullaris* s. trapezius, Kappenmuskel (Fig. 87*c*. S. 194. — Fig. 77. Nr. *19*. S. 180). ist breit, platt und dünn, von ungleich dreieckiger Gestalt, liegt mit seinem längsten Rande an der Wirbelsäule, mit dem der anderen Seite zusammengrenzend und vermittelst des Lig. nuchae verbunden, so dass beide Muskeln ein ungleichseitiges Viereck (Trapezium) bilden, dessen unterer Winkel am unteren Ende des Rückens spitz ist, während die lateralen Winkel an den Schultern stumpfer sind, der obere Winkel am Hinterkopf aber quer abgeschnitten erscheint. Er entspringt mit kurzen Sehnenfasern von der Protuberantia occipitalis externa des Hinterhauptbeines und von der Linea semicircularis superior, sowie von dem glatten Feld unterhalb der letzteren, vom Lig. nuchae und dem Lig. apicum bis zum zwölften Rückenwirbel herab: seine oberen Fasern steigen schräg lateralwärts herab, die unteren laufen aufwärts, und die mittleren quer — alle aber gegen die Schulter hin: woselbst der Muskel schmaler und dicker wird, und an das Labium superius der Spina scapulae, an den medialen Rand des Acromion und an die obere Fläche der Extremitas acromialis claviculae sich inserirt. Er zieht das ganze Schulterblatt stark rückwärts gegen die Wirbelsäule hin; sein oberer Theil allein hebt dasselbe und das Schlüsselbein aufwärts, dreht das erstere mit dem Angulus inferior lateralwärts oder wendet bei fixirtem Schulterblatt das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite. Der untere Theil zieht das Schulterblatt herab: auch strecken beide Muskeln den Kopf.

Fig. 87.




Mm. cucullaris und latissimus dorsi von hinten und von der linken Seite her gesehen. Die Hals-, Rücken- und Lendenwirbel sind mit den betreffenden Zahlen numerirt. V. 1/6. *o* Pars squamosa oss. occipitis. *c* M. cucullaris. *l* M. latissimus dorsi, dessen Sehne sich an den Humerus inserirt. — S. a. Fig. 54. S. 118.

*M. latissimus dorsi,* breiter Rückenmuskel (Fig. 87 *l*): breit, dünn, dreieckig, liegt in der Lenden-, Rücken-, Rippen- und Schulterblattgegend, an seinem oberen medialen Theile von dem vorigen bedeckt. Entspringt von der äusseren Fläche des hinteren Blattes der Fascia lumbodorsalis bis zum achten oder bis zum fünften Rückenwirbel hinauf, und ausserdem mit drei bis vier Dentationen von den drei bis vier untersten Rippen: läuft schräg aufwärts und lateralwärts; wird schmaler und dicker, und geht in eine platte Sehne über, welche um den unteren Rand des M. teres major sich windet, woselbst zwischen beiden ein Schleimbeutel[1]) liegt; sodann verwächst sie mit der Sehne des M. teres major, und heftet sich mit dieser gemeinschaftlich an die Spina tuberculi minoris humeri, hilft auch den Sulcus intertubercularis auskleiden (Schleimbeutel[2]). (S. Mm. pectoralis major und quadrigeminus brachii — S. 205 u. 221). Vermittelst eines dünnen Sehnenstreifen (sog. Achselbogen) hängt er mit der Sehne des M. pectoralis major und mit der Fascia brachii zusammen. Er zieht den Oberarm medianwärts (adducirt) und nach hinten, legt ihn auf den Rücken: rollt ihn nach innen (Pronation).

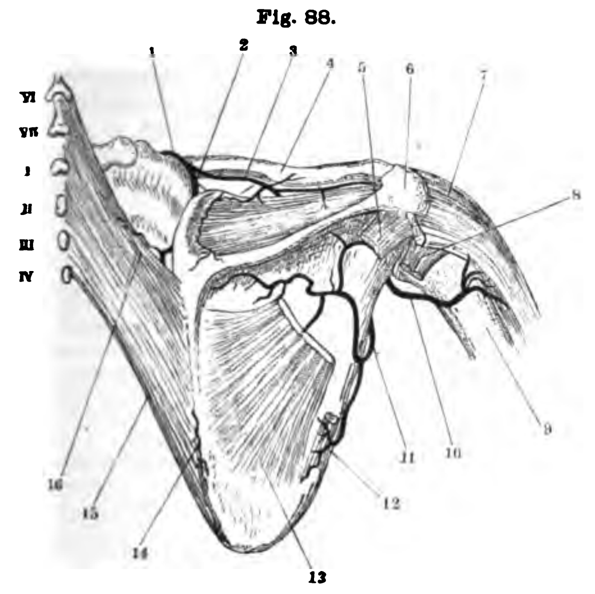
## B. Zweite Schicht.

*M. rhomboideus,* Rautenmuskel (Fig. 88. Nr. *15* u. *16*): platt, rautenförmig, vom M. cucullaris und latissimus dorsi unmittelbar bedeckt; entspringt schräg von den Processus spinosi der beiden letzten Hals- und vier ersten Rückenwirbel, läuft schräg lateralwärts und nach unten, und inserirt sich an der Basis scapulae, von dem Anfange der Spina an bis zum Angulus inferior. Der obere Theil, welcher von den Halswirbeln kommt, ist oft in seiner ganzen Länge von dem grösseren unteren Theil getrennt, und werden beide Theile alsdann als *M. rhomboideus superior* (Fig. 88. Nr. *15*) et *inferior*[3]) (Fig. 88. Nr. *16*) unterschieden. Er zieht das Schulterblatt medianwärts und nach hinten gegen die Wirbelsäule hin, sowie nach oben.

---

1) *Bursa musculi latissimi dorsi.* — 2) *Bursa musculi teretis majoris.* — 3) *s. minor* u. *major.*

Fig. 88.




Rechtes Schulterblatt von hinten, mit Muskeln (und injicirten Arterien). V. 1/3. *VI, VII* Processus spinosi des sechsten und siebenten Halswirbels. *I–IV* Processus spinosi des ersten bis vierten Rückenwirbels. *3* R. supraspinatus der A. transversa colli, der sich im M. supraspinatus verzweigt. *4* Clavicula. *5* Insertion des M. infraspinatus, abgeschnitten. *6* Acromion. *7* M. deltoideus. *8* Insertion des M. teres minor, abgeschnitten. *9* Humerus. *12* M. teres minor, an seinem Ursprunge abgeschnitten. *13* M. infraspinatus ebenso und daselbst an seinem Ursprunge von der Fascia infraspinata bedeckt. *15* M. rhomboideus inferior. *16* M. rhomboideus superior.

***M. levator scapulae*** s. levator anguli scapulae, Schulterblattheber (Fig. 89. Nr. *11*. S. 196. — Fig. 90. Nr. *20*. S. 198): länglich, nicht so platt wie die übrigen Muskeln dieser Schicht, sondern mehr rundlich; entspringt mit vier kurzen sehnigen Köpfen von den vier ersten Halswirbeln und zwar von den hinteren Höckern ihrer Processus transversi; steigt nach unten und lateralwärts herab, und befestigt sich an den Angulus superior scapulae. Hebt in Gemeinschaft mit den Mm. cucullaris und rhomboidei das Schulterblatt in die Höhe; für sich allein hebt er nur den oberen Winkel, wobei das Acromion und Schultergelenk herabsinkt. Ist das Schulterblatt befestigt, so zieht er den Hals seitwärts.

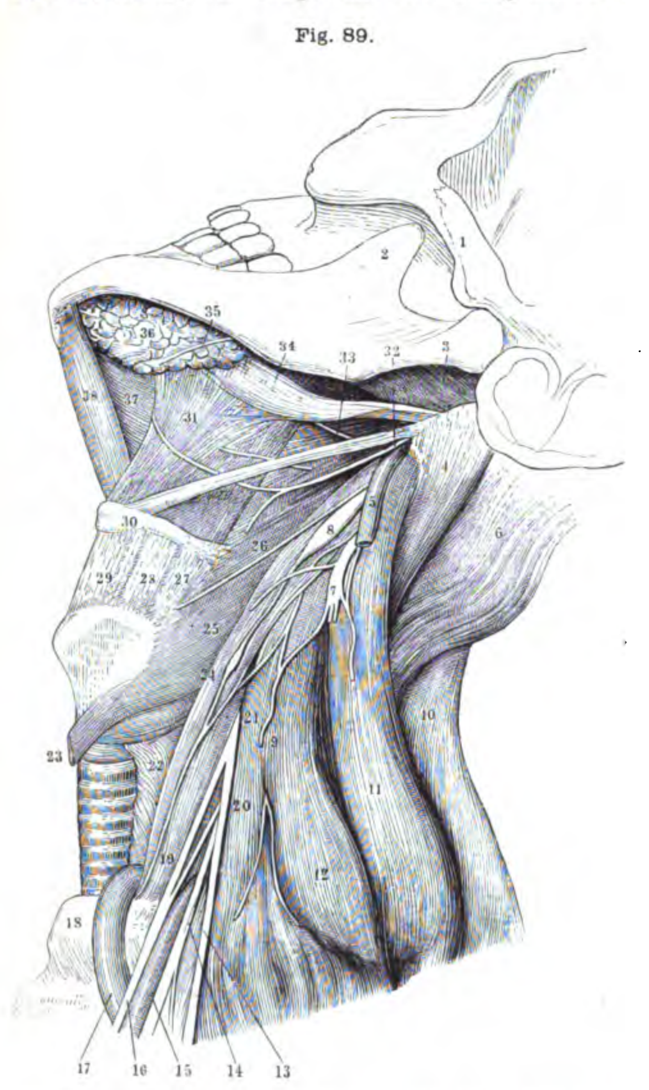
***M. serratus posticus superior,*** oberer hinterer Sägemuskel (Fig. 90. Nr. *19*): platt, dünn, rautenförmig; vom M. rhomboideus bedeckt; entspringt mit diesem gemeinschaftlich, und vermittelst einer kurzen Aponeurose, von den beiden untersten Hals- und beiden obersten Rückenwirbeln; steigt schräg lateralwärts und nach unten herab; und befestigt sich mit vier Dentationen an die zweite bis fünfte Rippe. Zieht diese Rippen nach hinten und oben, erweitert den Thorax beim Einathmen.

***M. serratus posticus inferior,*** unterer hinterer Sägemuskel (Fig. 90. Nr. *14*): breiter aber dünner als der vorige; entsteht mit dem M. latissimus dorsi gemeinschaftlich, und von diesem bedeckt, vom hinteren Blatte der Fascia lumbodorsalis, in gleicher Höhe mit den beiden letzten Rücken- und beiden ersten Lendenwirbeln, geht lateralwärts und etwas nach oben zu den vier untersten Rippen, an deren untere Ränder er mit vier breiten fleischigen Zacken sich heftet. Zieht diese Rippen lateralwärts und nach unten, erweitert beim Einathmen den unteren Theil des Thorax.

***M. splenius capitis,*** Bausch- oder Riemenmuskel des Kopfes (Fig. 68. Nr. *5*. S. 164. — Fig. 81. Nr. *18*. S. 184. — Fig. 90. Nr. *1*. S. 198): länglich viereckig und platt, aber ziemlich dick; entspringt von den Processus spinosi des dritten Halswirbels und der folgenden bis zum zweiten Rückenwirbel herab, so dass sein unteres Ende von den Mm. rhomboidei und serratus posticus

superior bedeckt wird: steigt schräg nach oben und lateralwärts; und heftet sich, unmittelbar unter dem M. cucullaris, mit einem breiten halbmondförmigen sehnigen Rande an die Linea semicircularis superior oss. occipitis und die Pars mastoidea oss. temporum. Ist vorzüglich der Antagonist des M. quadri-

Fig. 89.




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des tiefen Blattes der Fascia cervicalis und der oberflächlicher gelegenen Muskeln u. s. w. (vergl. Fig. 68. S. 164. — Fig. 77. S. 180. — Fig. 81. S. 184. — Fig. 83. S. 186). Der Kopf ist stark nach hinten, rechts und unten gewendet.** *1* **Arcus zygomaticus.** *2* **Processus coronoideus des Unterkiefers.** *3* **M. pterygoideus internus, schräg verlaufend.** *4* **M. longissimus capitis.** *5* **V. jugularis interna, abgeschnitten.** *6* **M. semispinalis capitis.** *7* **N. cervicalis III, welcher nach unten einen Faden zu dem abgeschnittenen N. phrenicus (*9*) entsendet, und ferner nach vorn einen am Vorderrande des M. scalenus anticus abgeschnittenen Communicationsast zum R. descendens n. hypoglossi abgibt.** *8* **Ganglion cervicale superius: es bedeckt theilweise den M. rectus capitis anticus major, dessen Grenze gegen den M. scalenus anticus (*19*) nicht deutlich ist.** *9* **N. phrenicus, abgeschnitten** *10* **M. splenius cervicis.** *11* **M. levator scapulae.** *12* **M. scalenus medius.** *13* **N. suprascapularis.** *14* **N. cervicalis VII.** *15* **A. subclavia.** *16* **N. perforans brachii.** *17* **V. subclavia.** *18* **Erste Rippe.** *19* **M. scalenus anticus.** *20* **N. cervicalis IV.** *21* **N. cervicalis V. Zwischen letzterem und dem N. cervicalis III (7) kommt der N. cervicalis IV aus der Tiefe, hängt nach oben mit dem N. cervicalis III zusammen und gibt nach unten den N. phrenicus (*9*) ab** *22* **Oesophagus. Zwischen demselben und der ersten Rippe (*18*) erscheint die Luftröhre mit ihren Knorpelringen.** *23* **M. levator gl. thyreoideae, abgeschnitten; oberhalb desselben ist die Cartilago thyreoidea freigelegt.** *24* **Stamm des N. sympathicus, der an dieser Stelle eine kleine Anschwellung (Ganglion thyreoideum, Variet.) enthält.** *25* **M. constrictor pharyngis inferior.** *26* **N. laryngeus superior n. vagi, welcher dicht oberhalb des Ganglion cervicale superius (*8*) verläuft. Die Zahl (*26*) steht auf dem M. constrictor pharyngis medius.** *27* **Lig. thyreohyoideum laterale.** *28* **Membrana thyreohyoidea.** *29* **Lig. thyreohyoideum medium.** *30* **Insertion des M. stylohyoideus an das Os hyoideum.** *31* **M. hyoglossus, gedehnt durch die Rückwärtsbeugung des ganzen Kopfes.** *32* **N. hypoglossus. Sein (kurz abgeschnittener) R. descendens biegt sich nach unten, in ungefähr gleichem Abstande zwischen M. stylohyoideus (s. Nr. *30*) und dem N. laryngeus superior (*26*) herabsteigend** *33* **R. lingualis des N. glossopharyngeus.** *34* **M. styloglossus, dessen Insertion zwischen die Fasern des M. hyoglossus (*31*) zu verfolgen ist.** *35* **Ast des N. lingualis zur Gl. sublingualis.** *36* **Gl. sublingualis.** *37* **M. genioglossus.** *38* **M. geniohyoideus.**

geminus capitis: beide M. splenii ziehen den Kopf gerade rückwärts (strecken ihn) und erheben das Gesicht: einer allein zieht den Kopf schräg rückwärts und dreht ihn, so dass das Gesicht nach oben und nach derjenigen Seite sieht, an welcher der Muskel wirkt.

*M. splenius cervicis* s. colli, Bausch- oder Riemenmuskel des Halses (Fig. 89. Nr. *10*. — Fig. 90. Nr. *21*. S. 198): sehr länglich, platt und schmal, bildet gewissermassen den unteren Theil des vorigen; entspringt von den Processus spinosi des dritten und vierten Rückenwirbels; läuft anfänglich genau am lateralen Rande des M. splenius capitis, windet sich aber in der Mitte des Halses um den lateralen Rand und die vordere Fläche des letzteren medianwärts, und heftet sich mit zwei bis drei Zipfeln an die hinteren Höcker der Processus transversi der zwei bis drei obersten Halswirbel. Zieht den Hals rückwärts und lateralwärts und dreht den Atlas mit dem Kopfe; unterstützt also den M. splenius capitis.

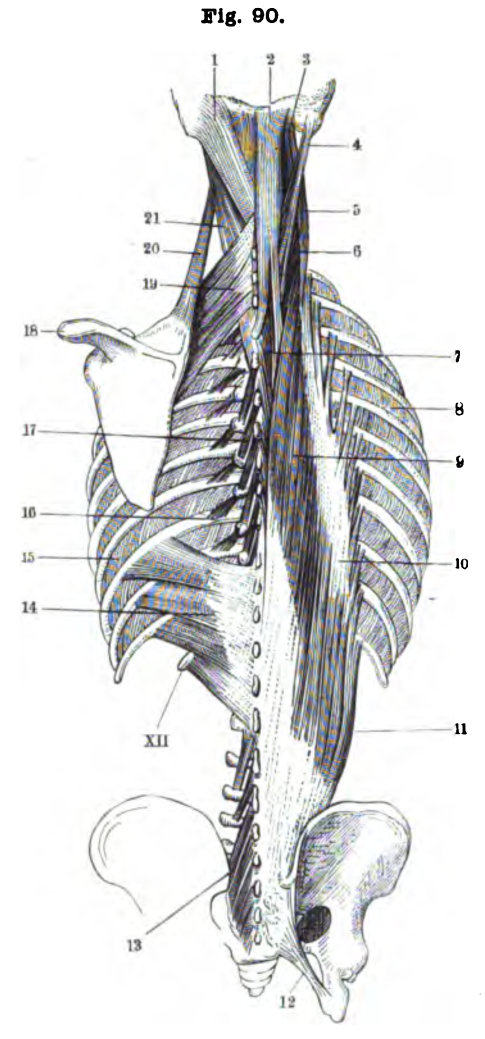
## C. Dritte Schicht.

*M. sacrospinalis* [1], der gemeinschaftliche Rückgratsstrecker (Fig. 90. Nr. *11*), ist ein langer vom Kreuzbein bis zum Halse resp. Kopfe reichender Muskel, und besteht aus mehreren Abtheilungen, welche gewöhnlich als selbständige Muskeln betrachtet werden. Seine beiden Haupttheile sind die anfänglich zu einem gemeinschaftlichen Kopf und Bauch vereinigten Mm. iliocostalis lumborum et dorsi und longissimus dorsi; jeder derselben hat an seinem oberen Ende einen Anhang, vermittelst dessen er zum Halse hinaufsteigt: diese sind der M. iliocostalis cervicis und der M. longissimus cervicis — eine weitere Fortsetzung des letzteren zum Kopfe wird M. longissimus capitis genannt.

Der gemeinschaftliche dicke und starke Bauch der Mm. iliocostalis lumborum et dorsi und longissimus dorsi ist in der Fascia lumbodorsalis wie in einer Scheide eingeschlossen, und entspringt zum Theil von den inneren Flächen ihrer Blätter, namentlich aber von der hinteren Fläche des Kreuzbeines, von der Crista oss. ilium und den Processus spinosi der Lendenwirbel. Der laterale, in den M. iliocostalis übergehende Theil dieses Muskelbauches heftet sich im Aufsteigen an die Processus transversi (costarii) der Lendenwirbel; der mediale in den M. longissimus dorsi sich fortsetzende Theil aber gibt dünne Zipfel an die Processus accessorii der Lendenwirbel ab, welche zum Theil sich bis zu den Processus mamillares erstrecken. Nahe unterhalb der zwölften Rippe spaltet sich der Bauch in die genannten Muskeln, welche, schmaler und dünner werdend, neben einander bis zum oberen Ende der Hinterseite des Thorax hinaufreichen. — Der *M. iliocostalis* [2] (Fig. 90. Nr. *10*) zerfällt in drei Abtheilungen: Mm. iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi, iliocostalis cervicis. — Der *M. iliocostalis lumborum* heftet sich mit einem stärkeren Fleischbündel an den unteren Rand der zwölften Rippe und mit acht langen schmalen dünnen Sehnen an die elfte bis vierte Rippe und zwar an deren Anguli. Der *M. iliocostalis dorsi* [3] entspringt, von den Sehnen des M. iliocostalis lumborum bedeckt, vor denselben von den oberen Rändern der zwölften bis siebenten Rippe mit kürzeren fleischigen Zacken, welche, in ähnliche Sehnen übergehend, sich an die Anguli der siebenten bis ersten Rippe, an der zweiten und ersten in der Nähe ihrer Tubercula, sowie gewöhnlich an den

1) *s. extensor dorsi communis s. opisthotenar s. erector spinae.* — 2) *s. iliocostocervicalis s. sacrolumbalis s. lumbocostalis.* — 3) *s. accessorius ad iliocostalem s. costalis dorsi.*

**Fig. 90.**




Rückenmuskeln von hinten. Rechts ist die dritte Schicht dargestellt, links die zweite und die vierte theilweise. V. 1/6. *1* M. splenius capitis. *2* M. biventer cervicis. *3* M. complexus. *4* M. longissimus capitis. *5* M. iliocostalis cervicis. *6* M. longissimus cervicis. 7 Oberer Theil des M. spinalis dorsi. *8* Mm. intercostales interni. *9* M. longissimus dorsi. *10* M. iliocostalis. *11* Ursprung des M. iliocostalis von der Fascia lumbodorsalis. *12* Lig. sacrotuberosum. *13* Kreuz- und Lendentheil des M. multifidus. XII Spitze der zwölften Rippe. *14* M. serratus posticus inferior. *15* Mm. intercostales externi. *16* Mm. levatores costarum breves. *17* Rückentheil des M. multifidus. *18* Acromion. *19* M. serratus posticus superior. *20* M. levator scapulae. *21* M. splenius cervicis.

Processus transversus des siebenten Halswirbels anheften (Fig. 90. Nr. *10*). Von letzterem Bündel verborgen liegt ein Schleimbeutel [1]) hinter dem Tuberculum der ersten Rippe. — Die obersten mit vier bis sechs von der sechsten oder fünften bis zur dritten oder ersten Rippe entspringenden Fleischbündel vereinigen sich aber zu einem länglichen Muskelbauch, *M. iliocostalis cervicis* s. M. cervicalis adscendens [2]), auf- oder absteigender Halsmuskel (Fig. 90. Nr. *5*) genannt; welcher mit drei dünnen Sehnen an die Processus transversi des sechsten bis vierten Halswirbels sich befestigt, und lateralwärts an den M. scalenus posticus, mit welchem er oft verwachsen ist, grenzt. — Der *M. longissimus dorsi*, innerer Rückgratstrecker, längster Rückenmuskel (Fig. 90. Nr. *9*) nimmt im Aufsteigen noch einige dünne Ursprungsbündel, Fasciculi accessorii [3]) auf und zwar von den Processus transversi des ersten Lendenwirbels und mehrerer Rückenwirbel (vom zwölften bis zum sechsten, jedoch nicht von allen diesen); und spaltet sich in eine Menge kurzer spitzer, fleischiger und sehniger Zipfel, Fasciculi laterales et mediales m. longissimi dorsi: von welchen die lateralen an die hinteren Flächen und unteren Ränder der zehnten oder neunten bis fünften oder vierten Rippe, zwischen ihren Anguli und Tubercula, sich befestigen: die medialen aber an die Processus transversi aller Rückenwirbel sich heften. — Das obere Ende des M. longissimus dorsi geht ununterbrochen in den

1) *Bursa m. iliocostocervicalis.* — 2) s. *descendens.* — 3) s. *M. transversalis dorsi* s. *transversalis longissimi.*

*M. longissimus cervicis*[1] s. transversalis cervicis, Quermuskel des Nackens (Fig. 90. Nr. *6*), über, welcher von den Processus transversi der vier oder fünf oberen Rückenwirbel und zwei letzten Halswirbel entspringt, und an die Querfortsätze des fünften bis zweiten oder ersten Halswirbels sich heftet.

Der ganze M. sacrospinalis richtet die nach vorn gekrümmte Wirbelsäule auf, erhält sie gerade ausgestreckt, oder krümmt sie nach hinten: wirkt nur einer allein, so zieht er die Wirbelsäule nach seiner Seite hin. Die Mm. iliocostalis lumborum et dorsi und longissimus dorsi wirken immer gemeinschaftlich: die Mm. iliocostalis cervicis und longissimus cervicis können auch für sich allein auf den Hals wirken.

*M. longissimus capitis*[2] s. trachelomastoideus, Halszitzenmuskel (Fig. 89. Nr. *4*. S. 196. — Fig. 90. Nr. *4*): länglich, dünn, schmal und platt; liegt an der medialen Seite des M. longissimus cervicis, und ist gewöhnlich mit ihm so genau verwachsen, dass er eine Fortsetzung desselben bildet, welche bis zum Kopfe hinaufreicht. Er entspringt mit zwei bis acht dünnen Zipfeln, bald höher, bald tiefer, zwischen dem dritten Halswirbel und dritten Rückenwirbel, von den Processus transversi und obliqui einiger oder aller dieser Wirbel; steigt nach oben und lateralwärts, ist oft von Sehnenbündeln durchwachsen, wird dicker, und heftet sich mit einer starken Sehne an den hinteren Rand des Processus mastoideus. Beide Mm. longissimi capitis ziehen Hals und Kopf rückwärts; einer allein rückwärts und nach seiner Seite hin.

*M. semispinalis capitis*[3] s. complexus et biventer cervicis (Fig. 89. Nr. *6*. S. 196): ein grosser, platter, ziemlich dicker Muskel, welcher von allen Nackenmuskeln der dritten Schicht am meisten medianwärts liegt, und im Allgemeinen eine ungleich viereckige, längliche, nach unten zugespitzte Gestalt hat. Er entspringt mit vielen einzelnen Zipfeln von den Processus transversi, vom dritten Halswirbel an abwärts bis zum sechsten oder siebenten Rückenwirbel, und von den Processus spinosi des letzten Hals- und ersten Rückenwirbels: steigt gerade aufwärts, und setzt sich mit einem convexen sehnigen Rande an die Linea semicircularis media oss. occipitis. Sein medialer Theil, *M. biventer cervicis* (Fig. 90. Nr. 2), zweibäuchiger Nackenmuskel, trennt sich schon am unteren Theile des Nackens von dem lateralen Theile, dem *M. complexus*, durchflochtenem Nackenmuskel (Fig. 90. Nr. *3*); und besteht aus einem unteren und oberen fleischigen Bauche, welche durch einen schmaleren platten Tendo intermedius verbunden werden: zuweilen hat er drei Bäuche und zwei Zwischensehnen. Auch der fleischige Bauch des M. complexus ist von mehreren Sehnenfaserbündeln durchwachsen. — Sie ziehen den Kopf in gerader Richtung und sehr kräftig rückwärts; die Muskeln einer Seite drehen das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite.

*M. semispinalis cervicis* und *M. semispinalis dorsi*, Halbdornmuskeln des Rückens und Nackens, sind länglich platt und zackig; von den Mm. longissimus dorsi und semispinalis capitis bedeckt, sind sie zwischen den Quer- und Dornfortsätzen schräg ausgespannt. Der obere Halbdornmuskel, M. semispinalis cervicis, welcher zugespitzt am Epistropheus endigt, ist etwas stärker als der untere, M. semispinalis dorsi, welcher mehr von Sehnenbündeln durchzogen und mit dem M. semispinalis cervicis sehr vollständig, andererseits auch mit dem M. spinalis dorsi verwachsen ist. — Der *M. semispinalis cervicis* entspringt mit sehnigen Köpfen von den Processus transversi des fünften bis ersten Rückenwirbels und setzt sich an die Processus spinosi des

---

[1] s. *transversalis cervicis posterior major*. — [2] s. *complexus minor* s. *transversalis capitis*. Nackenwarzenmuskel. — [3] s. *complexus major*.

fünften bis zweiten Halswirbels. — In derselben Weise entspringt der *M. semispinalis dorsi* von den Processus transversi des zehnten bis sechsten Rückenwirbels und setzt sich an die Processus spinosi vom fünften Rückenwirbel bis sechsten Halswirbel. — Die Mm. semispinales dorsi et cervicis beider Seiten strecken den oberen Theil der Wirbelsäule; der rechte oder linke allein beugt und dreht sie nach seiner Seite hin.

*M. spinalis dorsi,* Dornmuskel des Rückens: ein sehr länglicher, grösstentheils aus einzelnen dünnen Sehnenstreifen und wenigen Fleischbündeln bestehender Muskel, an den Seitenflächen der Processus spinosi liegend: entspringt von den Dornfortsätzen der zwei oberen Lenden- und drei unteren Rückenwirbel, geht am Processus spinosus des neunten Rückenwirbels vorbei, und setzt sich an die Processus spinosi des achten bis zweiten Rückenwirbels. Er ist lateralwärts mit dem M. longissimus dorsi, nach vorn mit dem M. multifidus sehr genau verwachsen, bildet dadurch den Uebergang von der dritten zur vierten Schicht, und hilft die Wirbelsäule ausstrecken.

*M. spinalis cervicis* [1]), Dornmuskel des Halses, ist dem vorigen ähnlich, aber kleiner und seine Bündel sind dünner: er reicht meistens von dem siebenten Halswirbel aufwärts bis zum zweiten; entspringt von den Processus spinosi der unteren Halswirbel (zuweilen auch der obersten Rückenwirbel) und heftet sich an die Processus spinosi des Epistropheus und des dritten bis vierten Halswirbels; ist überhaupt hinsichtlich seiner Grösse und der Zahl seiner Bündel und Befestigungen sehr verschieden und mit den benachbarten Muskeln vielfach verwachsen. Streckt den Hals.

## D. Vierte Schicht.

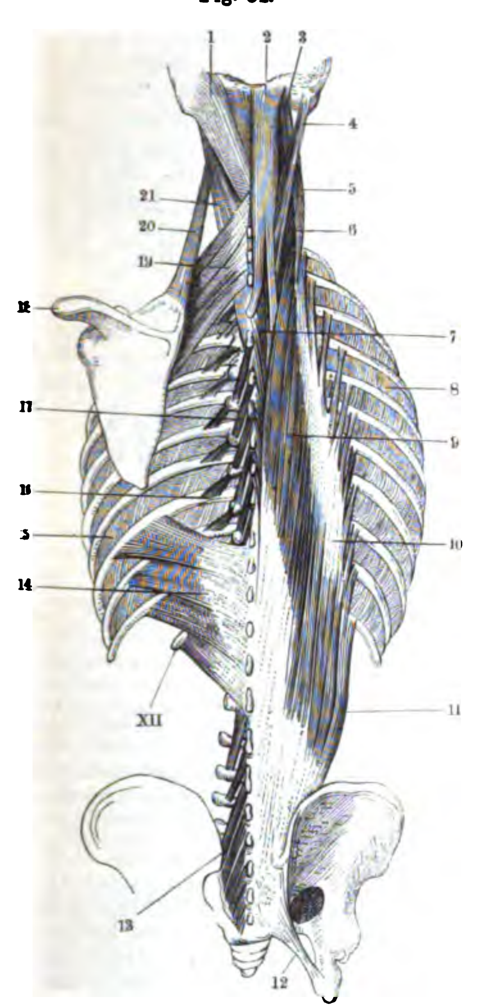
*M. multifidus* [2]), vielgespaltener Rückenmuskel: besteht aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel, welche, von der hinteren Fläche des Kreuzbeines an bis zum Epistropheus hinauf, vorzugsweise an die Quer- und Dornfortsätze geheftet sind: an den Kreuz- und Lendenwirbeln ist er am breitesten und dicksten (Fig. 91. Nr. *13*), an den Rückenwirbeln am schmalsten (Fig. 91. Nr. *17*). Die Bündel sind schräg gerichtet, und zwar nähern sich die oberflächlichen längeren mehr der longitudinalen, die tieferen kürzeren mehr der transversalen Richtung. Von jedem Wirbel entspringt eine aus drei oder meistens vier Bündeln bestehende Abtheilung des Muskels, welche in der Kreuzgegend von den Processus transversi, in der Lendengegend von den Processus accessorii, zum Theil auch von den Processus mamillares, an der Rückenwirbelsäule von den Processus transversi und den Ligg. intertransversaria und Mm. intertransversarii, am Halse von der hinteren Fläche der Processus obliqui ihren Ursprung nimmt. In jeder Abtheilung, von jedem Ursprungspuncte aus, gehen die Bündel schräg aufwärts und medianwärts an die Processus spinosi der drei bis vier höher liegenden Wirbel, so dass das hinterste lateralste, oberflächlichste Bündel zwei oder drei Dornfortsätze überspringt, bevor es sich anheftet, das am meisten medianwärts und am tiefsten gelegene aber an den zunächst höher liegenden Wirbel sich inserirt: indessen sind die Bündel der einzelnen von benachbarten Wirbeln entspringenden Abtheilungen, indem sie neben einander hinlaufen, innig mit einander verwachsen. — *Mm. rotatores dorsi.* Nur das tiefste medialste Bündel jeder Abtheilung, welches an der hinteren Fläche und unteren Rand des Arcus und an die Basis proc. spinosi des zunächst höher liegenden Wirbels sich

---

1) *s. colli.* — 2) *s. multifidus spinae.* Vielgespaltener Rückgratsmuskel.

inserirt, daher das kürzeste von allen ist und besonders an den Rücken- und Halswirbeln eine nur wenig aufsteigende Richtung hat, ist in einer grösseren Strecke seines Verlaufs von den benachbarten Bündeln getrennt, jedoch auch noch mit ihnen verwachsen: — diese kurzen, tiefen, der Querrichtung sehr sich nähernden Bündel, welche am Dorsaltheil der Wirbelsäule besonders deutlich und stark erscheinen, werden als Mm. rotatores dorsi bezeichnet. — Beide Mm. multifidi mit allen ihren Bündeln strecken, einer allein dreht die Wirbelsäule: die oberflächlichen Bündel üben mehr die erstere, die tieferen mehr die letztere Wirkung aus.

Fig. 91.



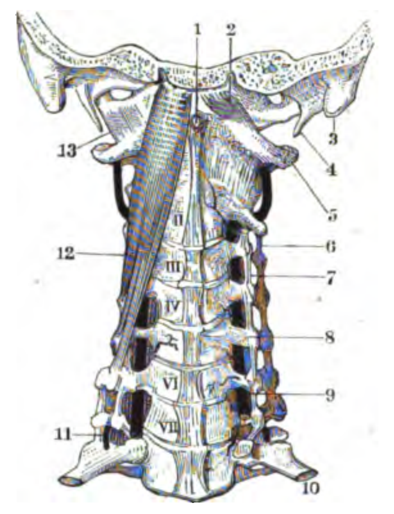

Rückenmuskeln von hinten. Rechts ist die dritte Schicht dargestellt, links die zweite und die vierte theilweise. V. 1/6. *1* M. splenius capitis. *2* M. biventer cervicis. *3* M. complexus. *4* M. longissimus capitis. *5* M. iliocostalis cervicis. *6* M. longissimus cervicis. 7 Oberer Theil des M. spinalis dorsi. *8* Mm. intercostales interni. *9* M. longissimus dorsi. *10* M. iliocostalis. *11* Ursprung des M. iliocostalis von der Fascia lumbodorsalis. *12* Lig. sacrotuberosum. *13* Kreuz- und Lendentheil des M. multifidus. XII Spitze der zwölften Rippe. *14* M. serratus posticus inferior. *15* Mm. intercostales externi. *16* Mm. levatores costarum breves. *17* Rückentheil des M. multifidus. *18* Acromion. *19* M. serratus posticus superior. *20* M. levator scapulae. *21* M. splenius cervicis.

*Mm. interspinales*, Zwischendornmuskeln: kleine Muskeln zwischen den Flächen und Rändern der Processus spinosi, vom Epistropheus an bis zum Kreuzbein, genau an den Ligg. interspinalia liegend. An den Halswirbeln sind sie verhältnissmässig stärker und fleischig, oft auch überzählig vorhanden: an den Rückenwirbeln sind sie sehr schwach, grösstentheils sehnig, und fehlen oft an einer oder beiden Seiten: an den Lendenwirbeln sind sie stärker und theils fleischig, theils sehnig. Sie strecken die Wirbelsäule.

*Mm. intertransversarii*, Zwischenquermuskeln: kleine kurze Muskeln zwischen den Processus transversi; an den Halswirbeln sind sie doppelt vorhanden als Mm. intertransversarii colli antici et postici (Fig. 92. Nr. *6* u. *7*. S. 202): zwischen den Rückenwirbeln fehlen mehrere derselben sehr häufig, oder sind sehnig und mit den Ligg. intertransversaria verwachsen, so dass sie von diesen nicht wohl unterschieden werden können. Zwischen den Lendenwirbeln, vom untersten Rückenwirbel bis zum Kreuzbein, sind sie doppelt: es finden

sich nämlich stärkere, breitere, fleischige Mm. intertransversarii[1]) zwischen den Querfortsätzen, und schwache *Mm. interaccessorii*[2]) zwischen den Processus accessorii, die zum Theil auch an die Processus mamillares geheftet sind. Beugen die Wirbelsäule lateralwärts.

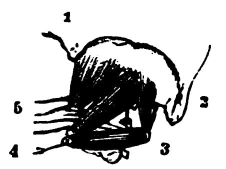
**Fig. 92.**




**Muskeln an der Vorderseite der Halswirbel und Aa. vertebrales.** V. ca. 1/3. *II—VII* Zweiter bis siebenter Halswirbel. *1* Tuberculum anterius des Atlas. *2* M. rectus capitis anticus minor. *3* Processus mastoideus oss. temporum. *4* Processus styloideus. *5* Processus transversus atlantis. *6* M. intertransversarius posticus zwischen Epistropheus und drittem Halswirbel. *7* M. intertransversarius anticus (die Mm. intertransversarii antici und postici zwischen den übrigen Halswirbeln sind nicht besonders bezeichnet). *8* Lig. longitudinale anterius. *9* A. vertebralis, am sechsten Halswirbel in den Canalis transversarius tretend. *10* Erste Rippe, abgesägt. *11* A. cervicalis profunda, unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels verlaufend. *12* M. rectus capitis anticus major. *13* M. rectus capitis lateralis.

*M. rectus capitis lateralis*, seitlicher gerader Kopfmuskel (Fig. 92. Nr. *13*): kurz, platt viereckig, ist als der oberste M. intertransversarius zu betrachten: entspringt vom Processus transversus atlantis, und heftet sich an die Basis proc. jugularis des Os occipitis, hinter dem Foramen jugulare. Neigt den Kopf lateralwärts.

**Fig. 93.**




**Hintere kleine Kopfmuskeln der rechten Seite von hinten gesehen.** V. 1/4. *1* Protuberantia occipitalis externa, von welcher sich die Linea semicircularis superior oss. occipitis lateralwärts erstreckt. Von der Medianlinie ab nach rechts hin folgen auf einander die an die Linea semicircularis inferior sich inserirenden Mm. rectus capitis posticus minor, rectus capitis posticus major, obliquus capitis minor und rectus capitis lateralis, von welchem letzteren nur der Rand (am lateralen Rande des M. obliquus capitis minor) hervorschimmert. *2* Processus mastoideus. *3* Processus transversus atlantis, an welchen Fortsatz der M. obliquus capitis major sich inserirt; der letztgenannte Muskel entspringt vom (medianen) Processus spinosus des Epistropheus. *4* Epistropheus. *5* Atlas.

*M. rectus capitis posticus major,* grösserer hinterer Kopfmuskel (Fig. 93. s. Nr. *1*): länglich dreieckig, entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus, steigt schräg nach oben und lateralwärts, und heftet sich an die Mitte der Linea semicircularis inferior oss. occipitis. Beide ziehen das Hinterhaupt rückwärts, strecken den Kopf; einer allein mit dem zugleich wirkenden M. obliquus capitis major dreht den Kopf, wendet das Gesicht nach seiner Seite.

*M. rectus capitis posticus minor,* kleinerer hinterer gerader Kopfmuskel (Fig. 93. s. Nr. *1*), vom vorigen zum Theil bedeckt, mehr nach vorn und medianwärts liegend, kleiner und dreieckig; entspringt vom Tuberculum posterius atlantis, und setzt sich an das mediale Ende der Linea semicircularis inferior oss. occipitis. Streckt den Kopf.

*M. obliquus capitis major*[3]), grosser oder unterer schräger Kopfmuskel (Fig. 93. s. Nr. *3*): länglich viereckig und rundlich; liegt lateralwärts neben dem

---

[1]) s. *intercostarii* s. *intertransversarii anteriores* s. *laterales*. — [2]) s. *intertransversarii posteriores* s. *mediales*. — [3]) s. *inferior*.

M. rectus capitis posticus major; entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus, läuft schräg lateralwärts und nach oben, und heftet sich an die hintere Fläche des Processus transversus atlantis. Dreht den Atlas und Kopf, wendet das Gesicht nach seiner Seite.

*M. obliquus capitis minor*[1]), kleiner oder oberer schräger Kopfmuskel: dreieckig; entspringt von der Spitze des Processus transversus atlantis (Fig. 93. Nr. *3*), steigt schräg nach oben und medianwärts, und setzt sich an das laterale Ende der Linea semicircularis inferior oss. occipitis. Zieht das Hinterhaupt rückwärts, wirkt auch drehend dem vorigen entgegengesetzt.

*Mm. levatores costarum breves,* kurze Rippenheber (Fig. 91. Nr. *16*. S. 201), zwölf an Zahl: kurz und dreieckig, entspringen von den Spitzen der Processus transversi des siebenten Halswirbels und der Rückenwirbel mit Ausnahme des zwölften; und setzen sich an den oberen Rand der zunächst tiefer liegenden Rippen, zwischen ihren Tubercula und Anguli.

*Mm. levatores costarum longi,* lange Rippenheber: länglich dreieckig, finden sich nur an den drei bis vier untersten Rippen, und bedecken die kurzen Rippenheber: entspringen von den Processus transversi, überspringen die abwärts zunächst gelegene Rippe und heften sich an die auf jene folgende, und zwar weiter lateralwärts als die Mm. levatores costarum breves.

Die Mm. levatores costarum stossen an die hinteren Enden der Mm. intercostales externi, mit welchen sie meistens verwachsen sind: sie heben die Rippen in die Höhe.

In das verwirrende Chaos von Ursprüngen und Insertionen, mit welchen die Hauptmasse der Rückenmuskeln dem Anfänger lästiger Weise begabt erscheint, kommt erst dann Verständniss, wenn erstere beiden auf die Homologa der Knochentheile an den einzelnen Metameren zurückgeführt werden. Dieser Weg ist in consequenter Weise bereits von J. Müller[2]) betreten worden. Anstatt Jenem zu folgen, schleppen sich auffallender Weise bis in die neueste Zeit halb-willkürliche Schematisirungsversuche in den Lehrbüchern fort, die weder dem Gedächtniss Erleichterung (S. 171), noch Befriedigung dem Causalitätsbedürfniss des Verstandes verschaffen können. Wollte man auf solcher Stufe stehen bleiben, so wäre es weit besser, die ganze Lehre unauswendig gelernt zu lassen, denn praktische Bedeutung haben nun einmal die tieferen Schichten nicht und werden sie nie erlangen.

Eine sinnvolle Betrachtungsweise zieht auch solche Muskeln mit heran, welche ihrer Lage nach zwar nicht zu den Rücken-, sondern zu den Brust- und Hals-Muskeln gehören, aber zwischen homologen Theilen, Rippen, ausgespannt sind. Wird dies adoptirt, so ergibt sich folgende Uebersicht, wobei wegen genauerer Präcisirung der Muskelansätze ein für allemal auf den Text verwiesen werden muss.

Die in Betracht kommenden Muskeln verbinden entweder homologe Theile nächstbenachbarter Metameren resp. Scleromeren (S. 8. — Wirbel und deren Anhänge) oder solche, die entfernteren Metameren angehören. Erstere werden durch den Zusatz „breves", letztere als „longi" hier unterschieden. Andere Muskeln verbinden nicht-homologe Knochentheile und zerfallen ebenfalls in breves und longi. Solche entspringen theils von Processus transversi, theils von Processus spinosi: erstere sind hier vorangestellt.

In Betreff der Homologisirung derjenigen Muskeln, welche nach folgender Tabelle (S. 204) an das Hinterhauptsbein sich ansetzen, ist zu bemerken, dass die Protuberantia occipitalis externa unzweifelhaft einem Processus spinosus, der Processus jugularis wahrscheinlich einem Processus transversus entspricht. Will man die Vergleichung durchführen, so muss der Processus mastoideus oss. temporum als abgelöster und mit dem Felsenbein verwachsener lateraler Theil des Processus transversus des letzten (oder vorletzten, S. 53) Schädelwirbels aufgefasst werden. Auf anderem Wege ist diese Homologie bisher nicht nachgewiesen. — Auch geben die Lineae semicirculares media und inferior, obgleich sie eigentlich einem Arcus entsprechen, Muskelansatzstellen ab, welche an der Wirbelsäule sich auf den Processus spinosus beschränken, zum Theil allerdings auch auf die Wirbelbogen oder Processus obliqui sich erstrecken.

---

[1]) s. *superior*. — [2]) Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1836. S. 304.

## Homologien der tiefen Rückenmuskeln.

*Interspinales breves:* Mm. interspinales, rectus capitis posticus minor.
*Interspinales longi:* Mm. spinalis dorsi, spinalis cervicis, rectus capitis posticus major.
*Intertransversarii breves:* Mm. intertransversarii colli postici, intertransversarii dorsi, interaccessorii lumborum, rectus capitis lateralis.
*Intertransversarii longi:* Mm. longissimus dorsi (Fasciculi mediales), longissimus cervicis, longissimus capitis.
*Intercostales breves:* Eigentliche Mm. intercostales, intertransversarii antici.
*Intercostales longi:* Mm. infracostales, iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi, scaleni.
*Transversospinales breves:* Mm. rotatores dorsi, obliquus capitis minor.
*Transversospinales longi:* Mm. semispinalis dorsi, semispinalis cervicis, semispinalis capitis, multifidus.
*Transversocostales breves:* Mm. levatores costarum breves.
*Transversocostales longi:* Mm. levatores costarum longi, iliocostalis dorsi (Zacke zum siebenten Halswirbel), iliocostalis cervicis, longissimus dorsi (Fasciculi laterales).
*Spinotransversarii breves:* fehlen.
*Spinotransversarii longi:* Mm. splenius cervicis, splenius capitis, obliquus capitis major.
*Spinocostales breves:* fehlen.
*Spinocostales longi:* Mm. serratus postious superior, serratus posticus inferior.

Einige Muskeln scheinen noch besonderer Erläuterung zu bedürfen.

Nach Untersuchungen an 60 Leichen schreibt Gruber[1]) den Unterabtheilungen des M. iliocostalis in der Norm folgende Ansätze zu, während Varietäten häufig sind:

| | M. iliocostalis lumborum | M. iliocostalis dorsi[2]) | M. iliocostalis cervicis |
|---|---|---|---|
| Ursprung | Siehe S. 197. | 12te bis 7te Rippe | 6te oder 7te bis 3te oder 4te Rippe |
| Insertion | 12te bis 4te Rippe | 7te bis 1ste Rippe | 6ter bis 4ter Halswirbel. |

Der *M. iliocostalis cervicis* entspringt von Rippen und inserirt sich an die Spitzen der hinteren Höcker der Processus transversi von Halswirbeln. Denselben könnte man daher als einen abwärtssteigenden Rippenheber (M. cervicalis descendens) auffassen und als M. levator costarum longissimus s. superior bezeichnen wollen. Oder man könnte ihn dem M. scalenus posticus, als einen für die dritte bis sechste Rippe bestimmten Rippenhalter, wie der letztgenannte Muskel, mit welchem er häufig verwachsen erscheint, es für die zweite Rippe ist, als M. scalenus postremus s. inferior s. quartus homologisiren. Immerhin fällt es auf, dass ein Muskel (M. iliocostalis) im Aufsteigen an Processus transversi (hintere Höcker am Halse) anstatt — wie es weiter unten der Fall war — an Rippen seine Insertionen zu senden anfängt. Indessen ist die von J. Müller (l. c.) aufgestellte Parallelisirung der Mm. iliocostalis dorsi und cervicis allgemein acceptirt. Da die Halsrippen verkümmern, so verschiebt sich naturgemäss die Insertion auf die Spitzen der Processus transversi und dafür resp. für die Zusammengehörigkeit des M. iliocostalis cervicis mit den Mm. iliocostales lumborum et dorsi spricht ferner die nur in 12 % fehlende[2]) Insertionszacke des letzteren an den Processus transversus des siebenten Halswirbels. Wenn jene Erklärung richtig, so sollte man bei supernumerären Halsrippen (Variet.) erwarten, dass die letztere Zacke sich an die Halsrippe setzen würde. Gruber[3]) hat aber in einem solchen Falle die Insertion wie gewöhnlich am Processus transversus des siebenten Halswirbels gefunden. Aus diesem Grunde erscheint der M. iliocostalis cervicis in der Tabelle unter den Mm. transversocostales, während derselbe eigentlich zu den Intercostales (longi) gehören würde.

Weniger zweifelhaft ist dagegen die Bedeutung des *M. obliquus capitis minor.* Wegen seines Zusammenhanges mit dem M. rectus capitis lateralis wird dieser Muskel öfters als Haupttheil eines M. intertransversarius zwischen Atlas und Hinterhauptsbein aufgefasst.

Der M. lateralis ist entweder ein M. intertransversarius (s. Tabelle) oder ein M. intercostalis brevis (intertransversarius anticus, J. Müller[4]): im letzteren Falle würde der Processus jugularis oss. occipitis ein Rippenrudiment repräsentiren (S. 53). — Gegen die Homologisirung des M. obliquus capitis minor mit den Mm. rotatores dorsi hat man eingewendet.

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1871. S. 669. — [2]) Die in der Tabelle nicht erwähnte sehnige Insertion des M. iliocostalis (dorsi) an den Processus transversus des siebenten Halswirbels fehlte in 12 % — [3]) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1871. S. 686. — [4]) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1838. S. XCVII.

dass der Muskel den Kopf wegen der Gestaltung des Hinterhauptgelenkes nicht rotiren kann. Indessen ist nichts gewöhnlicher, als dass homologe Muskeln differente Functionen haben und die Linea semicircularis inferior oss. occipitis, an welche der Muskel sich ansetzt, kann nicht wohl einem Processus transversus oss. occipitis zugerechnet werden.

## Muskeln an der Brust.

Diese bedecken in den Regiones sternalis, mamillares und costales die vordere Wand und die Seitenwände des Thorax, lassen nur die Mitte des Brustbeines frei, und verbinden theils die Schultern und Oberarme mit dem Thorax, theils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus. Zu den ersteren gehört auf jeder Seite der M. pectoralis major, welcher die anderen grossentheils bedeckt; die Mm. subclavius, pectoralis minor und serratus anticus major: zu den letzteren die Mm. intercostales externi und interni. An der hinteren oder inneren Fläche der vorderen Wand des Thorax liegt nur ein einziger selbständiger Muskel, der M. triangularis sterni.

Die äussere Fläche der Mm. pectoralis major und serratus anticus major wird von der hier sehr dünnen Fascia superficialis überzogen: ausser dieser findet sich aber am oberen Theile der vorderen Brustwand die stärkere *Fascia coracoclavicularis.* Diese beginnt an der Clavicula und der ersten Rippe, hängt hier mit der Fascia cervicalis zusammen, wickelt den M. subclavius ein, und füllt die *Fossa infraclavicularis* [1]) aus, nämlich den dreieckigen vertieften Raum zwischen den Mm. pectoralis major und deltoideus, welcher unterhalb der Clavicula breiter ist, und von da aus in schräger Richtung gegen den Oberarm schmaler und flacher wird. In der Fossa infraclavicularis ist diese Fascie am stärksten, überzieht nach unten den M. pectoralis minor, erstreckt sich seitwärts zum Processus coracoideus, und steigt zu den Insertionen der Mm. pectoralis major und deltoideus herab, woselbst sie in die Fascia brachialis sich verliert.

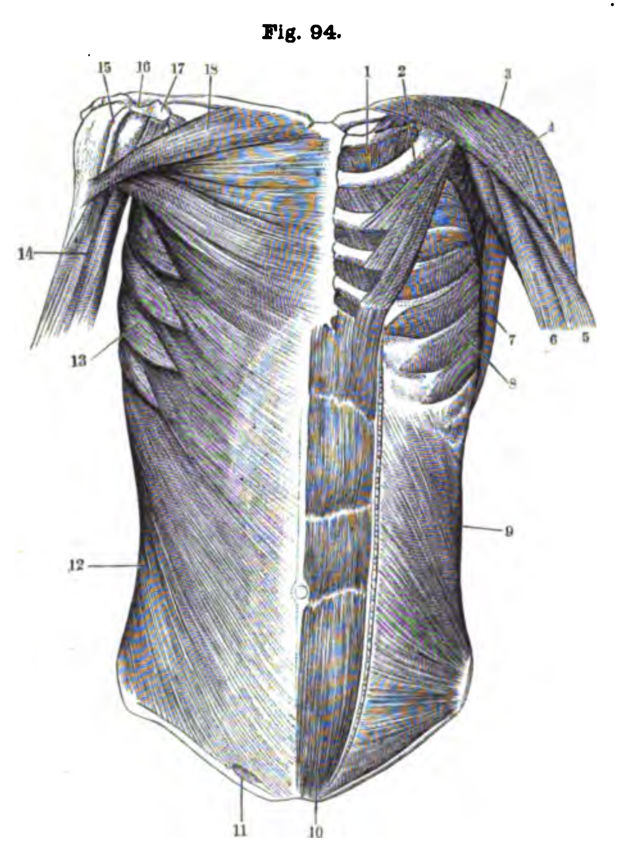
*M. pectoralis major,* grosser Brustmuskel (Fig. 94. Nr. *18.* S. 206): breit und platt, aber dick und stark, dreieckig; liegt im Allgemeinen quer vor der vorderen Wand des Thorax und vor der Achselhöhle. Er entspringt mit seinem medialen stark gekrümmten Rande von der vorderen Hälfte des Schlüsselbeines, der vorderen Fläche des Sternum und des zweiten bis siebenten Rippenknorpels, und hängt nach unten durch fleischige oder sehnige Zipfel [2]) mit der Fascia recta abdominis und dem M. obliquus externus abdominis zusammen. Sämmtliche Fasern laufen convergirend lateralwärts: die des oberen Theiles des Muskels, der *Portio clavicularis* [3]), welche bis nahe vor der Insertion von dem mittleren Theil (Fig. 78. Nr. *5* u. *6.* S. 181) getrennt bleibt, gehen lateralwärts und nach unten: die Fasern des mittleren und unteren Theiles, der *Portio sternocostalis,* sind länger und gehen theils quer, theils nach oben und lateralwärts. Der obere Rand des Muskels ist schwach convex, der untere concav und breiter. In der Nähe des Oberarmes wird der Muskel beträchtlich schmaler und dicker, sein unterer Rand rollt sich um, die Fasern

---

1) s. *Mohrenheimii* s. *Trigonum deltoideo-pectorale.* Henle (Muskellehre. 1871. S. 249) citirt bei letzterem Synonym C. Krause in der Weise, als ob von Letzterem der Ausdruck Trigonum deltoideopectorale synonym mit und anstatt des gewöhnlichen: Fossa infraclavicularis gebraucht worden wäre. Dies ist jedoch weder in der ersten, noch in der zweiten Auflage der Fall. Aehnliche Citate (z. B. ist die Pars costalis diaphragmatis in keiner von beiden Auflagen als Pars sternocostalis bezeichnet worden), die falsche Vorstellungen erwecken können, finden sich häufig. Es genügt, dies hier ein für allemal zu bemerken, da die Sache nur historisches Interesse hat. — 2) *Portio abdominalis.* — 3) s. *M. cleidobrachialis.*

der Portio clavicularis und sternocostalis kreuzen sich in schräger Richtung und gehen in eine starke breite Sehne über, welche an ihrem lateralen Ende sich in ein stärkeres vorderes und dünneres hinteres Blatt theilt — von denen das erstere sich an die Spina tuberculi majoris befestigt und mit dem Ansatz des M. deltoideus (S. 218) verbindet und von ihrem unteren Rande viele Fasern zur Fascia brachialis schickt. Die obersten von der sechsten bis siebenten Rippe stammenden Fasern des hinteren Blattes der Sehne überbrücken senkrecht aufsteigend den Sulcus intertubercularis humeri und gelangen theilweise bis in die Schultergelenkkapsel und an die Tubercula majus und minus; die meisten Fasern des genannten Blattes vereinigen sich in querer Richtung mit der Sehne des M. latissimus dorsi, um die Hohlkehle des genannten Sulcus auszukleiden. — Der M. pectoralis major adducirt, in Gemeinschaft mit den Mm. latissimus dorsi und teres major, den Oberarm; für sich allein zieht er ihn medianwärts und nach vorn, legt ihn vor den Thorax, und rollt ihn etwas nach innen, hilft also bei der Pronation; spannt auch die Fascia brachialis an.

**Fig. 94.**



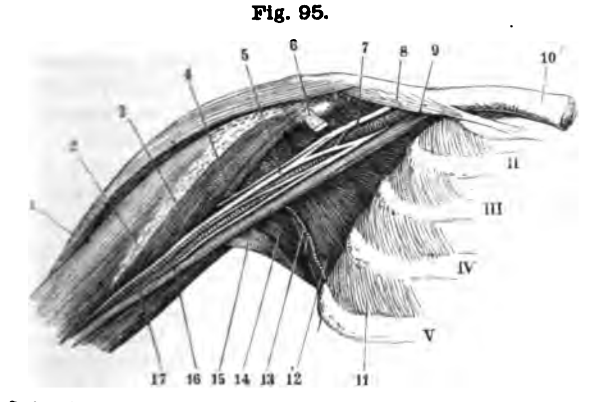

**Muskeln an der Vorderseite des Rumpfes. Der rechte M. deltoideus und der linke M. pectoralis major, sowie der linke M. obliquus externus abdominis sind entfernt. V. 1/8. *1* M. intercostalis internus primus. *2* M. pectoralis minor. *3* M. deltoideus. *4* M. coracobrachialis. *5* Caput longum m. quadrigemini brachii. *6* Caput breve m. quadrigemini brachii. *7* M. latissimus dorsi. *8* M. serratus anticus major. *9* M. obliquus internus abdominis. *10* M. rectus abdominis, mit drei (weissen) Inscriptiones tendineae, die unterste etwas unterhalb des Nabels. Das vordere Blatt der Fascia recta abdominis ist weggenommen, der Schnittrand an der lateralen Seite des M. rectus abdominis angegeben; medianwärts wird letzterer Muskel durch die Linea alba begrenzt. *11* Annulus inguinalis anterior. *12* M. obliquus externus abdominis. *13* M. serratus anticus major. *14* M. quadrigeminus brachii. *15* Sehne des Caput longum m. quadrigemini brachii, im Sulcus intertubercularis humeri verlaufend. *16* Lig. coraco-acromiale. *17* Processus coracoideus. *18* Portio clavicularis des M. pectoralis major, darunter die Portio sternocostalis.**

Der medianwärts gelegene Beginn der Sehne bildet in Folge der erwähnten Umrollung eine nach oben offene, lateralwärts durch die einfach gewordene Fortsetzung der Sehne spitzwinklig geschlossene, mit Binde- und Fettgewebe ausgefüllte Spalte. Das vordere der sie begrenzenden Sehnenblätter stammt grösstentheils von der Portio clavicularis, das hintere von der Portio sternocostalis; ersteres ist meist beträchtlich schmaler (niedriger) als das hintere. Je weiter abwärts die Bündel der letzteren Portion entspringen, um so weiter aufwärts inseriren sie sich am Humerus. In Wahrheit repräsentirt die Portio clavicularis einen von der Portio sternocostalis unabhän-

gigen **Muskel**, der medianwärts eine Fortsetzung des M. deltoideus bildet. Hierfür spricht der Faseraustausch zwischen beiden, der so erfolgt, dass weiter oben gelegene Sehnenfasern vom M. deltoideus (S. 218) zur Sehne des M. pectoralis major gelangen und weiter abwärts gelegene von der letzteren sich an die Sehne des M. deltoideus anlegen. Jene Umrollung resultirt aus der Lage-Aenderung des Armes im Vergleich zu früheren Entwicklungsperioden: sie wickelt sich ab, sobald der Arm erhoben wird. Bei horizontal nach vorn erhobenem Arm (in dessen ursprünglicher Stellung — zufolge der Homologie der Extremitäten) setzen sich die obersten Bündel der Portio sternocostalis vorn, die untersten am weitesten nach hinten an den Humerus, was weiter nichts Auffallendes hat.

*M. subclavius*, Unterschlüsselbeinmuskel (Fig. 95. Nr. *8*). Ein kleiner, plattrunder, in seiner medialen Hälfte halbgefiederter Muskel, vom Schlüsselbein und der Portio clavicularis des vorigen bedeckt: entspringt von einer glatten Furche an der unteren Fläche der Clavicula, so dass sein laterales Ende an das Lig. coracoclaviculare grenzt; steigt nach vorn herab, und setzt sich, von dem Lig. costoclaviculare umfasst, mit einer zugespitzten plattrunden Sehne an den ersten Rippenknorpel. Presst die Extremitas sternalis claviculae gegen das Sternum, fixirt sie dadurch im Sternoclaviculargelenk; bei gehobener und befestigter Schulter hebt er die erste Rippe.

**Fig. 95.**




Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus major sind entfernt. V. 1/4. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor, am Processus coracoideus ansitzend. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *10* Sternalende der Clavicula. *II—V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Zwischenrippenraumes.

Der M. subclavius gehört dem oberflächlichen Muskelmantel an, welcher vom Schädel zur Scapula und dem Humerus herabsteigt (M. cucullaris, Portio cleido-occipitalis und cleidomastoidea des M. quadrigeminus capitis, M. deltoideus, Portio clavicularis des M. pectoralis major) und die Clavicula gleichsam eingeschaltet enthält (Variet. des M. cucullaris). Es ist deshalb morphologisch richtiger, den sehnigen Ansatz des Muskels an die erste Rippe seine Insertion zu nennen, während manche Autoren denselben mit Rücksicht auf die Function des Muskels als Ursprung betrachten. Der N. subclavius tritt an der Grenze zwischen lateralem und mittleren Drittheil in den Muskel (vergl. S. 157).

*M. pectoralis minor* s. serratus anticus minor, kleiner Brustmuskel (Fig. 94. Nr. 2), dreieckig, platt, von den Mm. pectoralis major und deltoideus bedeckt; entspringt in der Regio mamillaris von den äusseren Flächen und oberen Rändern der dritten bis fünften Rippe mit drei Dentationen; geht nach oben und lateralwärts, wird schmaler, und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die Spitze des Processus coracoideus (Fig. 95. Nr. *6*). Zieht die Schulter nach vorn herab; bei befestigter Schulter hebt er die Rippen, von welchen er entspringt.

*M. serratus anticus major*[1]), grosser vorderer Sägemuskel (Fig. 94. Nr. *8*). Ein grosser, platter, ungleich viereckiger Muskel, dessen vorderer Rand und unterer Rand länger als der obere und hintere sind: liegt an der Seitenwand des Thorax, vorn von den Mm. pectorales major und minor, hinten vom

---

[1]) s. *serratus anterior major* s. *magnus*.

M. latissimus dorsi und dem Schulterblatt, unten nur von der Haut bedeckt. Der vordere längste Rand ist convex und gezackt, und reicht unten weiter nach vorn als oben: dieser entspringt mit neun bis zehn fleischigen Zacken von der äusseren Fläche der acht bis neun obersten Rippen; die zweite und dritte Zacke kommen beide von der zweiten Rippe. Die Fasern des Muskels laufen in querer Hauptrichtung convergirend um die Seitenwand des Thorax nach hinten, zwischen der hinteren Wand des letzteren und dem M. subscapularis, und gehen in den kürzeren hinteren sehnigen Rand über, welcher sich an den unteren Winkel und die ganze Basis scapulae heftet. Die untersten Fasern gelangen nach vorn von den nächst oberen zur Insertion am unteren Ende der Basis. Der Muskel zieht die Basis des Schulterblattes und namentlich dessen unteren Winkel, nach vorn und unten oder drückt es an den Thorax oder hindert es, sich von letzterem zu entfernen. Wenn die Scapula durch die Mm. cucullaris, rhomboidei und levator scapulae in die Höhe gezogen ist, so zieht er die Rippen kräftig nach aussen und oben, und erweitert den Thorax bei der Inspiration.

Die auffällige Erscheinung, dass von der zweiten Rippe eine Doppelzacke entspringt, erläutert sich daraus, dass die hintere Zacke der ersteren einer oberen Abtheilung des Muskels angehört, während die vordere eine mittlere, meist mit der vierten und fünften Zacke zusammenhängende, auch zuweilen fehlende Abtheilung repräsentirt, die sich dünn und schräg längs des grössten Theiles der Basis scapulae ansetzt. Die übrigen Zacken gehören sämmtlich der sog. unteren Abtheilung des Muskels an. Indessen sind die untere und mittlere Abtheilung nicht scharf von einander gesondert. — Zwischen fünf Dentationen des M. serratus anticus major greifen an der neunten bis fünften Rippe die vier oberen Ursprungszacken des M. obliquus externus abdominis (Fig. 94. Nr. *12*. S. 206); nach abwärts bis zur zwölften Rippe treten die Ursprünge des M. latissimus dorsi an die Stelle der ersteren.

*Mm. intercostales,* Zwischenrippenmuskeln: kurze platte schräge Muskeln, welche die elf Interstitia intercostalia ausfüllen, und die Rippen einander nähern.

*Mm. intercostales externi,* äussere Zwischenrippenmuskeln (Fig. 95. Nr. *11*. S. 207. — Fig. 96. Nr. *15*): entspringen von den äusseren Flächen der Rippen sehr nahe an ihren unteren Rändern, sind mit zahlreichen Sehnenfasern durchwebt, und steigen schräg nach vorn und unten zu den oberen Rändern der folgenden Rippen herab, und zwar besonders schräg an ihrem hinteren Theile: sie reichen von den Tubercula der Rippen, woselbst sie mit den Mm. levatores costarum (Fig. 96. Nr. *16*) zusammenhängen, bis zu den lateralen Enden der Rippenknorpel: zwischen den letzteren werden sie von dünnen sehnigen Streifen, den Ligg. coruscantia (S. 88) ersetzt. Nähern die beiden Rippen, an welche sie sich heften, einander; ziehen die Rippen in die Höhe.

*Mm. intercostales interni,* innere Zwischenrippenmuskeln (Fig. 94. Nr. *1*. S. 206. — Fig. 96. Nr. *8*): kürzer und von den vorigen bedeckt: entspringen von den unteren Rändern und inneren Flächen der Rippen und Rippenknorpel, nach innen von den Sulci costales (welche Furchen daher zwischen beiden Intercostalmuskeln sich befinden): sodann steigen sie schräg in der Richtung nach unten und hinten zu den oberen Rändern der folgenden Rippen herab, und kreuzen sich also mit den äusseren Zwischenrippenmuskeln: sie erstrecken sich von den Anguli costarum bis zum Sternum. Zwischen den untersten Rippen überspringen einzelne Bündel dieser Muskeln die eine oder andere Rippe, um sich an die zweit-folgende zu heften. Nähern die beiden Rippen und Rippenknorpel, an welche sie sich heften, einander; senken die Rippen abwärts, heben die Rippenknorpel.

*M. infracostales* [1]) werden einzelne unbeständige Muskelbündel genannt, welche an den inneren Flächen der Rippen, von der einen Rippe zur nächsten oder zweitnächsten, sich erstrecken: sie kommen in ihrer Wirkung mit den Intercostalmuskeln überein.

**Fig. 96.**

Ansicht des Thorax und einiger Rückenmuskeln (s. Fig. 91. S. 201) von hinten. V. 1/6. *8* Mm. intercostales interni zwischen den Rippen (die äusseren Zwischenrippenmuskeln sind an dieser Seite weggenommen). *15* Mm. intercostales externi. *16* Mm. levatores costarum breves. *XII* Spitze der zwölften Rippe.

*M. triangularis sterni* [2]), dreieckiger Brustbeinmuskel: ist platt und dünn: entspringt mit fleischigen Zacken von den inneren Flächen des dritten bis sechsten Rippenknorpels, steigt abwärts und medianwärts und setzt sich mit einer dünnen Aponeurose an die hintere Fläche des Körpers des Brustbeines und des Processus xiphoideus. Zieht die Rippen bei der Exspiration herab: ist häufigen Varietäten unterworfen.

Einige stärkere oder schwächere Faserbündel [3]), welche vom Knorpel der sechsten bis neunten oder nur der siebenten und achten Rippen entspringen und ziemlich horizontal am oberen Rande hinter den Mm. intercostales interni der letzteren zum Knochen der Extremitas sternalis derselben Rippe verlaufen, sind dem M. triangularis zuzurechnen. Zweifelhafter ist die Bedeutung von nicht constanten, hinter den Mm. intercostales interni verlaufenden, mit den Sehnenfasern des M. triangularis sterni durchflochtenen oder von ihnen bedeckten, mehr verticalen, von oben nach unten und zugleich medianwärts sich erstreckenden, im Ganzen dem Faserverlauf der Mm. intercostales externi parallelen Sehnenfaserbündeln [4]), die zwischen den vorderen Endstücken (oder zum Theil den lateralen Enden der Knorpel) von je zwei benachbarten Rippen — z. B. von der dritten bis sechsten oder der fünften bis achten Rippe ausgespannt sind. — Das Lig. costotransversarium longum anterius hängt lateralwärts mit sehnigen Streifen [5]) zusammen, welche an der vorderen Fläche der hinteren unbedeckten Flächen der Mm. intercostales externi herabsteigen und sich zwischen letztere und die Mm. intercostales interni fortsetzen. Der M. intercostalis internus des untersten Zwischenrippenraumes verbindet sich gewöhnlich an seinem medialen Ende durch einen sehnigen Streifen mit der lateralen Seite des Körpers des zwölften Rückenwirbels.

Die Mm. infracostales repräsentiren Spuren eines Systems von Mm. intercostales interni *longi* (S. 204), insofern sie eine oder mehrere Rippen überspringen.

---

[1]) *s. subcostales s. infracostales s. serrati interni s. M. transversus thoracis posterior.* — [2]) *s. transversus pectoris s. transversus thoracis anterior s. infracostalis anterior.* — [3]) *Ligg. intercostalia interna.* — [4]) *Ligg. intercostalia anteriora interna.* — [5]) *Ligg. intercostalia posteriora.*

Wirkung der Intercostalmuskeln. Seit Hamberger[1]) und Haller[2]) existirte eine Controverse, insofern nach Ersterem die Mm. intercostales interni die Rippen senken, nach Letzterem sie heben helfen sollten. (Nur für die zwischen Rippenknorpeln ausgespannten vorderen Abschnitte der Mm. intercostales interni: die sog. *Mm. intercartilaginei*, ist deren inspiratorische Wirkung unbestritten: nach den übrigen Autoren, weil sie die Rippen heben, nach Volkmann[3]), weil sie dieselben senken.) Wie vermuthet wird, hatte Haller die einfache mathematische Deduction Hamberger's nicht verstanden. Des Letzteren Schema unterscheidet sich aber von den wirklichen Verhältnissen besonders dadurch, dass die Neigungswinkel der Rippen zum Horizont von oben nach unten zunehmen und dass die Mm. intercostales interni sich unter bedeutend grösseren Winkeln (s. unten) inseriren, als die externi (Meissner[4]). Der directe Beweis, dass die inneren Intercostalmuskeln isolirt wirkend die Rippen senken, wurde erst von Onimus[5]) durch Reizversuche an einem Hingerichteten geführt und zugleich nachgewiesen, dass die Mm. intercostales externi *s. inspiratorii* die kräftigeren sind — trotzdem ihre Fasern nach Volkmann (bei im Mittel 33 mm Länge) unter einem Winkel von 30° an die Rippe sich inseriren, die Mm. intercostales interni dagegen unter dem viel günstigeren Winkel von 53°. Nun ist es aber sehr zweifelhaft, ob am Lebenden jemals die Mm. intercostales interni s. *exspiratorii* für sich allein wirken: ist dies nicht der Fall, so handelt es sich um die Resultirende aus beiden Wirkungen und nach Volkmann bewirken schliesslich beide Arten von Muskeln Hebung der Rippen, besonders weil letztere leichter in dieser Richtung beweglich sind (S. 88). Die Mm. intercostales wirken mithin in der Regel gemeinschaftlich als Inspirationsmuskeln, den Thorax erweiternd: indem vorläufig die erste Rippe durch ihre Mm. scaleni in die Höhe gezogen wird und die folgenden Rippen dieser Bewegung durch die Contraction der Mm. intercostales folgen. Sind die unteren Rippen befestigt, so ziehen diese Muskeln die oberen Rippen herab und verengern den Thorax bei der Exspiration durch Verkürzung und Abplattung seiner Seitenwände.

# Muskeln der oberen Extremität.

Ausser den Brust-, Nacken- und Rückenmuskeln, welche zu den Schulterknochen und dem Oberarmbein laufen, besitzt jede obere Extremität zwischen ihren eigenen Knochen liegende Muskeln, welche in die der Schulter, des Oberarmes, des Vorderarmes und der Hand zerfallen.

Die Muskeln an der Schulter gehen theils der Länge nach von dem Schlüsselbein und den Fortsätzen des Schulterblattes zum Oberarmbein herab: Mm. deltoideus und M. coracobrachialis — theils bedecken sie die hintere und vordere Fläche des Schulterblattes, und laufen in querer Richtung zum Kopfe und Halse des Oberarmbeines: Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major, und subscapularis. Sie heben den Arm, rollen ihn nach innen oder aussen (welche Bewegungen an dem Vorderarme und der Hand durch Pronation oder Supination sich zu erkennen geben), und ziehen ihn rückwärts: die Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor und subscapularis haben noch die besondere Wirkung, bei den ausgedehnteren Bewegungen des Oberarmes das Caput humeri gegen die Cavitas glenoidea zu ziehen und festzuhalten, indem dasselbe durch das schlaffe Kapselband und das schwache Lig. coracohumerale nicht vollständig in Berührung mit diesem seinem Stützpuncte erhalten wird.

Die Muskeln am Oberarm laufen nach der Länge desselben zum Vorderarm herab, und zerfallen in eine vordere volare und hintere dorsale Lage: erstere enthält die Beuger des Vorderarmes, M. quadrigeminus brachii s. biceps brachii und M. brachialis internus; letztere den Strecker desselben, M. triceps brachii.

Die Muskeln am Vorderarm laufen meistens der Länge nach und wirken theils ausschliesslich auf ihn selbst, bei Hervorbringung der Pronation und

---

1) De respirationis mechanismo etc. Jenae 1727. — 2) De respiratione experimenta anatomica. Gotting. 1746. — 3) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1876. Bd. II. S. 197. — 4) Jahresbericht für Physiologie. 1856. S. 491. — 5) Journal de l'anatomie et de la physiologie. 1873. S. 442.

Supination; theils gehen sie zur Hand und den Fingern, und bewirken die Extension und Flexion, auch die Abduction und Adduction derselben. Sie sind in zwei grossen Massen oder Bündeln gesammelt, welche durch die Knochen des Vorderarmes und das Lig. interosseum von einander geschieden werden: das volare Bündel, die Pronatoren und Flexoren enthaltend, welche grossentheils vom Condylus ulnaris humeri entspringen, liegt an der volaren und Ulnarseite des Vorderarmes, der *Beugeseite, Latus flexorium:* — das dorsale Bündel, von den Supinatoren und Extensoren gebildet, welche grossentheils vom Condylus radialis humeri ihren Anfang nehmen, liegt an der (lateralen oder) dorsalen und Radialseite des Vorderarmes, der *Streckseite, Latus extensorium.* Das volare Bündel enthält in seiner oberflächlichen Schicht, vom Radius nach der Ulna hin gezählt, die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor digitorum sublimis und flexor carpi ulnaris; in seiner tiefen Schicht die Mm. flexor pollicis longus und flexor digitorum profundus; und von beiden bedeckt nahe über dem Handgelenk den M. pronator quadratus. — Die oberflächliche Schicht des dorsalen Bündels besteht, vom Radius an gezählt, aus den Mm. brachioradialis, extensores carpi radiales longus und brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti minimi proprius, extensor carpi ulnaris, und anconaeus: die tiefe Schicht enthält in der Gegend des Ellenbogengelenkes den M. supinator, und von der Mitte der Länge des Vorderarmes an die Mm. abductor pollicis longus, extensores pollicis brevis und longus, und extensor indicis proprius.

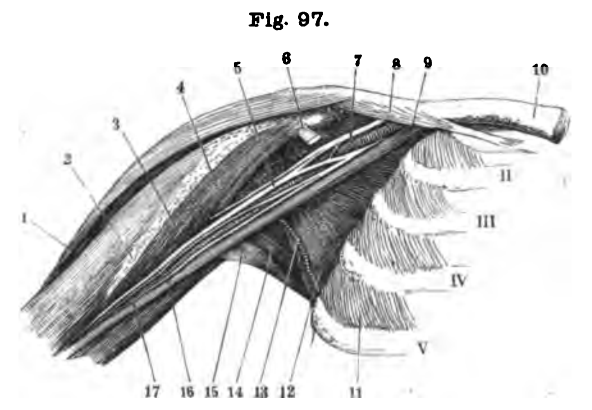
Die Hand enthält die Sehnen der Muskeln des Vorderarmes, welche sie selbst im Ganzen, und die Finger einzeln bewegen; ausserdem aber noch besondere kleinere, vorzüglich an der Volarfläche des Metacarpus angehäufte Fingermuskeln: 19 an Zahl incl. des M. palmaris brevis. Hier liegen in der Mitte die vier Mm. lumbricales und drei interossei volares; nach dem Daumen hin ein massenhafteres Bündel, welches den Daumenballen, Thenar pollicis, bildet, und aus den Mm. abductor brevis, opponens, flexor brevis und adductor pollicis besteht: diesem gegenüber am Mittelhandbein des kleinen Fingers liegt ein schwächeres Bündel, der Ballen des kleinen Fingers, zusammengesetzt von den Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti minimi, und oberflächlich bedeckt vom M. palmaris brevis. Auf dem Rücken der Mittelhand finden sich ausser den Sehnen der Fingerstrecker nur die vier Mm. interossei dorsales.

Die beiden bedeutendsten Gruben zwischen den Muskeln der oberen Extremität sind die Achselhöhle und die Ellenbogengrube. *Die Achselhöhle, Fossa axillaris,* liegt unter der Schulter zwischen dem Oberarm und der Brust; sie hat die Gestalt einer Pyramide, deren Basis die untere Oeffnung der Grube ist, und vorn und hinten von den Rändern des M. pectoralis major und der Mm. latissimus dorsi und teres major begrenzt wird: ihre vordere Wand wird von den Mm. pectoralis major, pectoralis minor, der Portio clavicularis des M. deltoideus und der Fascia coracoclavicularis gebildet; die hintere Wand von der Fascie und dem M. subscapularis, M. teres major und M. latissimus dorsi: die laterale schmalste Wand von den Mm. coracobrachialis und quadrigeminus brachii, dem Oberarmbein und Schultergelenk; die mediale Wand vom M. serratus anticus major. Nach oben verengert sich die Achselhöhle, und steht mit der Fossa supraclavicularis vermittelst einer dreieckigen Oeffnung zwischen dem M. subclavius, der Insertion des M. scalenus medius an der ersten Rippe, und dem Lig. coracoclaviculare, in Verbindung. — *Die Ellenbogengrube, Fossa cubiti,* s. Plica cubiti, liegt an der medialen volaren Seite des Ellenbogengelenkes, ist weniger tief als die Achsel-

höhle, und von dreieckiger Gestalt mit nach unten gerichteter Spitze. Oberwärts wird sie von den Caudae der Mm. quadrigeminus brachii und brachialis internus nur undeutlich begrenzt: diese nebst den Ursprüngen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und der Insertion des M. supinator bilden auch ihren Boden: radialwärts wird sie vom M. brachioradialis, ulnarwärts vom M. pronator teres eingefasst.

**Gefässe und Nerven in der Achselhöhle.** Die A. axillaris, Fortsetzung der A. subclavia, tritt unter der Mitte des Schlüsselbeines (Fig. 78. Nr. *17*. S. 181) und dem M. subclavius hervor, verläuft abwärts und lateralwärts durch die obere oder erste Abtheilung der Achselhöhle, dann hinter dem M. pectoralis minor (zweite Abtheilung) und in derselben Richtung vom unteren lateralen Rande des letztgenannten Muskels an durch die dritte Abtheilung der Achselhöhle.

**Fig. 97.**




Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus major sind entfernt. V. 1/4. *1* M. deltoideus, in die Höhe gehoben. *2* Caput breve m. quadrigemini brachii. *3* M. coracobrachialis, oben vom Processus coracoideus entspringend. *4* N. perforans brachii, der den M. coracobrachialis durchbohrt. *5* N. medianus, nach abwärts mehr im Profil erscheinend, daher schmaler. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor. *7* A. axillaris. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *9* V. axillaris. *10* Sternalende der Clavicula. *II—V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Zwischenrippenraumes. *12* M. subscapularis. *13* A. subscapularis. *14* M. teres major. *15* Sehne des M. latissimus dorsi. *16* N. ulnaris, etwas verdeckt und daher schmal erscheinend. *17* N. cutaneus brachii major.

In der *ersten Abtheilung* oder hinter der Fossa infraclavicularis liegt die V. axillaris, von der Fascia coracoclavicularis bedeckt, vor und medianwärts von der Arterie. In die Vene mündet die V. cephalica, nachdem sie die Fascia coracoclavicularis durchbohrt hat; vor der V. axillaris tritt einer der Nn. thoracici anteriores zum M. pectoralis major. Die A. axillaris, welche die A. thoracico-acromialis in die Fossa infraclavicularis entsendet, wird an ihrer lateralen Seite von den gleichnamigen Nervenbündeln des Plexus brachialis umgeben. Von vorn her freigelegt erscheint sie zwischen Vene und Nervenstrang: erstere an ihrer vorderen medialen, letzterer an ihrer lateralen Seite (Fig. 97). Derselbe constituirt mit ihr und der V. axillaris ein mächtiges, von lockerem Bindegewebe als Scheide umhülltes Gefäss- und Nervenbündel der Achselhöhle. Einige Lymphdrüsen liegen hier und nach hinten folgt dann der M. subscapularis, während nach innen die erste Rippe, der M. intercostalis externus primus und die beiden obersten Zacken des M. serratus anticus major sich befinden.

In der *zweiten Abtheilung*, also hinter dem M. pectoralis minor, bleibt die relative Lage von Arterie und Vene dieselbe. Vor ersterer findet sich von Nerven nur eine der Wurzeln des N. medianus (Fig. 97. Nr. *5*), die aus dem medialen Bündel des Plexus brachialis herstammt und unterhalb des Ursprunges der A. thoracico-acromialis die A. axillaris überkreuzt, an deren vorderer Seite lateralwärts verlaufend.

In der *dritten Abtheilung*, d. h. vom unteren Rande des M. pectoralis minor an, wendet sich die V. axillaris mehr an die mediale (bei aufgehobenem Arme untere) Seite der Arterie, der N. perforans brachii (Fig. 97. Nr. *4*) und der N. medianus liegen an der lateralen Seite, der Nn. ulnaris an ihrer medialen, die Nn. radialis und axillaris an ihrer hinteren Seite, dann folgen nach hinten die A. subscapularis mit den Vv. subscapulares, die Cauda des M. subscapularis, sowie die Sehne der Mm. latissimus dorsi und teres major. Der N. cutaneus brachii major (Fig. 97. Nr. *17*) verläuft oben an der medialen Seite der A. axillaris, gelangt dann vor der V. axillaris an deren mediale Seite und erstreckt sich vor dem N. ulnaris zum Hiatus semilunaris fasciae brachialis resp. zur V. basilica. Der N. cutaneus brachii minor verläuft an der hinteren und medialen Seite der V. axillaris. — An die vordere laterale Seite des Gefäss- und Nervenbündels grenzt der gemeinschaftliche Ursprung des

**M. coracobrachialis** (Fig. 97. Nr. 3) und des Caput breve m. quadrigemini brachii (Fig. 97. Nr. 2), **endlich lateralwärts das Oberarmbein.**

**Was** die Gl. lymphaticae axillares (Fig. 436. s. Angiol.) anlangt, so befindet sich der **grösste** Theil des Plexus lymphaticus axillaris vor und medianwärts von dem Gefäss- und Nervenbündel, hinter dem M. pectoralis minor, lateralwärts vom M. serratus anticus major, eingebettet in das Fettgewebe innerhalb der Fascia brachialis, jedoch theilweise auch in Oeffnungen (S. 214) oder Fenstern der letzteren; einige schliesslich in der ersten Abtheilung hinter der Fossa infraclavicularis. Die Drüsen nehmen Lymphgefässstämme der ganzen oberen Extremität, der Schulter, vorderen Brustgegend und theilweise vom Nacken und Rücken auf.

**Gefässe und Nerven der Ellenbogengrube.** Die Vv. cephalica und basilica verlaufen innerhalb der Fascia superficialis, ausserhalb der Fascia antibrachii. Erstere wird von Hautästen des N. perforans brachii, letztere vom N. cutaneus brachii major begleitet. Die Verbindung zwischen beiden Venen wird durch die V. mediana antibrachii oder deren Aeste hergestellt, welche ausserhalb der Aponeurosis m. quadrigemini brachii auf letzterer verläuft, auch durch einen zwischen dieser Aponeurose und dem M. brachioradialis verlaufenden Zweig mit einer V. radialis oder mit der lateralen von den beiden die Arterie begleitenden Vv. brachiales communicirt. Wenn man beim Aderlass den in ihrem Verlauf fast eben so sehr wie die Hautvenen wechselnden Aesten des N. cutaneus brachii major ausweichen will, so hat man sich an die V. mediana oder einen Ast derselben nahe an deren Einmündungsstelle in die V. cephalica oder an letztere selbst in der Ellenbogengrube zu halten. Letztere Vene wird nur selten von dem sie begleitenden Ast des N. perforans bedeckt. (Uebrigens kommt der Aderlass heutzutage kaum jemals vor — was sich freilich wieder ändern kann — und factisch pflegen die Chirurgen die am meisten hervorspringende dickste Hautvene zu benutzen, gleichviel wie sie heisst.) — Im *Trigonum cubitale* [1]), d. h. zwischen Tendo und Aponeurosis m. quadrigemini brachii, erscheinen das untere Ende der A. brachialis und der N. medianus: der Nerv gelangt am unteren Ende des Oberarmes vor der Arterie an deren mediale Seite. In der Höhe des Processus coronoideus ulnae endigt die A. brachialis durch Theilung in die Aa. radialis und ulnaris.

Die Muskeln der oberen Extremität werden, ausser der Fascia superficialis, von einer zusammenhängenden sehnigen Fascie eingeschlossen, welche stellenweise in mehrere Blätter gespalten und mit Oeffnungen für die oberflächlichen Gefässe und Nerven versehen ist: in der Schulterblattgegend, am Vorderarm und an der Hohlhand ist sie am stärksten entwickelt, und befestigt sich theils an die Knochen, theils fliesst sie mit den angrenzenden Fascien des Rumpfes zusammen. Sie zerfällt in die Fascia brachialis, antibrachii, dorsalis manus, und palmaris.

Die *Fascia brachialis* beginnt in der vorderen Schultergegend am Acromion scapulae, ist aber auf dem M. deltoideus, zwischen dessen tertiäre Bündel sie eingreift, sehr dünn, und wird erst am unteren Ende dieses Muskels durch Fasern, welche von seiner Sehne und der des M. pectoralis major herstammen, verstärkt. Unter dem vorderen Rande des M. deltoideus hängt sie mit der Fascia coracoclavicularis zusammen, umwickelt die Sehne des M. pectoralis minor, den M. coracobrachialis und die Köpfe des M. quadrigeminus brachii, und dringt an der vorderen und lateralen Wand der Achselhöhle bis zum Oberarmbein und der Kapsel des Schultergelenkes. Am Schulterblatt bedeckt ihr hinteres, an die Spina scapulae geheftetes und grossentheils von den Mm. cucullaris und latissimus dorsi bedecktes Blatt, *Fascia suprascapularis* [2]) genannt, den M. supraspinatus, und unter den hinteren Rand des M. deltoideus eindringend, die Mm. infraspinatus, teres minor und teres major; ihr vorderes Blatt, *Fascia subscapularis,* überzieht die vordere Fläche des M. subscapularis: beide Blätter stehen an der Basis scapulae mit dem hinteren Blatte der Fascia lumbodorsalis in Verbindung; und erstrecken sich, mit den genannten Muskeln und der Sehne des M. latissimus dorsi, an der hinteren und vorderen Wand der Achselhöhle bis zum Acromion, Lig. coraco-

1) Auf dessen Bedeutung hat die Lehre von der Homologie der Extremitäten näher einzugehen. —
2) s. *supraspinata* et *infraspinata*.

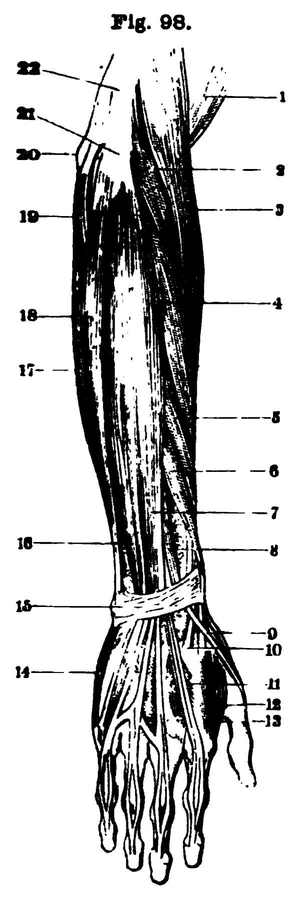
acromiale, Processus coracoideus und zum Humerus, indem sie die Kapsel des Schultergelenkes, so weit sie nicht von den genannten Muskeln unmittelbar bedeckt wird, genau bekleiden und verstärken: und zwar letzteres in Gemeinschaft mit der Fascia coracoclavicularis, mit welcher sie unterhalb des Processus coracoideus verwachsen. Auf diese Weise wird das Schultergelenk. namentlich an seinem oberen, vorderen und hinteren Umfange, von den genannten Fascien umgeben. — Zwischen den unteren Rändern der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi ist ein dünneres, von unregelmässigen Oeffnungen durchbrochenes Blatt der Fascie ausgespannt, welches die untere Oeffnung der Achselhöhle verschliesst. Von den Insertionen der genannten Muskeln und vom langen Kopfe des M. quadrigeminus brachii an, steigt die Fascia brachialis zum Ellenbogen herab, indem sie oben einerseits die Mm. quadrigeminus brachii und brachialis internus, andererseits den M. triceps brachii einwickelt; zwischen diesen Muskellagen aber an den vorderen lateralen und medialen hinteren Winkel des Oberarmbeines sich heftet, und dadurch die schmalen, dreieckigen, ziemlich starken *Ligamenta intermuscularia brachii mediale* [1]) und *laterale* [2]) bildet; welche sonach aus einem doppelten fibrösen Blatt bestehen, am Condylus ulnaris und radialis humeri endigen und daselbst am breitesten sind. An der medialen Seite des Oberarmes, unterhalb der Mitte desselben, enthält die Fascie eine grössere halbmondförmige, oberwärts von einem sichelförmigen Rande begrenzte Spalte, *Hiatus semilunaris* fasciae brachialis (zum Durchgange der Vena basilica).

Die *Fascia antibrachii* beginnt, mit der Fascia brachialis ununterbrochen zusammenhängend, am Ellenbogen, und erstreckt sich von da an längs des ganzen Vorderarmes, indem sie namentlich an den volaren Winkel des Radius und an die ulnare Fläche der Ulna befestigt ist. In der Fossa cubiti liegt sie lockerer auf den tiefer gelegenen Theilen; zu beiden Seiten der ersteren ist sie dagegen mit dem dorsalen und volaren Bündel der Muskeln genau verwachsen, bildet Scheidewände zwischen ihnen, und einzelne Scheiden für die meisten einzelnen Muskeln des Vorderarmes. An der dorsalen Seite des Ellenbogens sowohl, als an der volaren, wird sie von platten Faserstreifen verstärkt; der dorsale kommt von der Sehne des M. triceps und geht an der dorsalen Seite des Vorderarmes in die Fascie über; der volare, *Aponeurosis musculi quadrigemini brachii* s. *bicipitis* genannt, ist als ein schmaler, aber starker schräger Streifen über die ulnare Hälfte der Ellenbogengrube brückenförmig hingespannt, und geht in den, den M. pronator teres bedeckenden Theil der Fascie über. Vermittelst dieser Streifen, insbesondere vermittelst der Aponeurosis m. quadrigemini, kann die Fascie von den Mm. quadrigeminus und triceps angespannt werden. Derjenige Theil der Fascie, welcher zwischen der Aponeurosis m. quadrigemini und dem ulnaren Rande des M. brachioradialis über die radiale Hälfte der Fossa cubiti sich hinspannt, ist sehr dünn, und von einer Oeffnung (für die Vena mediana antibrachii) durchbohrt. — Am unteren Ende des Vorderarmes ist die Fascia antibrachii in mehrere tiefere und oberflächlichere Blätter, für die tiefen und oberflächlichen Muskelschichten gespalten, und geht am Handgelenk in die Fascien der Hand über, vermittelst zwei starker, aus quer und schräg laufenden Faserbündeln gewebter Streifen, der Ligg. carpi, dorsale und volare.

Das *Ligamentum carpi dorsale* [3]), Handrückenband (Fig. 98. Nr. 15), liegt auf dem Rücken des Handgelenkes, von dem Radialrande zum Ulnarrande schräg herabsteigend; es geht vom volaren Winkel des unteren End-

1) *s. internum.* — 2) *s. externum.* — 3) *s. armillare s. annulare posterius carpi.*

**Fig. 98.**



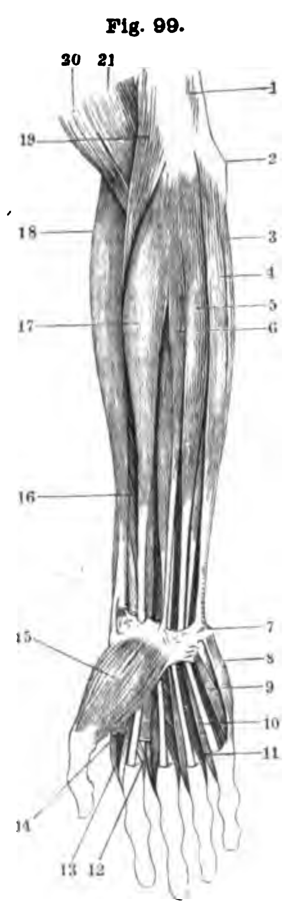

Muskeln der Streckseite des rechten Vorderarmes, nach Entfernung der Fascia antibrachii. V. 1/4. *1* M. brachialis internus; der M. quadrigeminus brachii ist weggenommen. *2* M. extensor carpi radialis longus. *3* M. brachioradialis. *4* M. extensor carpi radialis brevis. *5* M. abductor pollicis longus. *6* M. extensor pollicis brevis. *7* M. extensor digitorum communis. *8* M. extensor pollicis longus. *9* Sehne des M. extensor pollicis longus, wo sie die Sehne des M. extensor carpi radialis longus überkreuzt. *10* Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. *11* Sehne des M. extensor indicis proprius. *12* M. abductor indicis. *13* M. interosseus dorsalis I; die übrigen drei Mm. interossei dorsales erscheinen zwischen den Sehnen des M. extensor digitorum communis (s. Nr. 7). *14* M. abductor digiti minimi. *15* Lig. carpi dorsale. *16* M. extensor digiti minimi proprius; seine Sehne verschmilzt auf dem Handrücken (undeutlich) mit der Sehne des M. extensor digitorum communis (7) für den fünften Finger. *17* Rand des M. flexor carpi ulnaris, der auf der Dorsalseite des Vorderarmes sichtbar wird. *18* M. extensor carpi ulnaris. *19* M. anconaeus. *20* Olecranon. *21* Condylus radialis humeri. *22* M. triceps brachii.

stückes des Radius und dessen Processus styloideus, über den Rücken des Carpus, zum Processus styloideus ulnae, dem Os carpi ulnare und Os pisiforme; ist durch Fortsätze seiner inneren Fläche an die Eminentiae radii, an das Capitulum ulnae, und die Knochen des Carpus geheftet, und bildet dadurch sechs einzelne, röhrenförmige und von Synovialscheiden bekleidete Scheiden für die Sehnen der Streckmuskeln. Die erste dieser Scheiden, vom Radius an gezählt, enthält die Sehnen der Mm. abductor pollicis longus (Fig. 98. Nr. *5*) und extensor pollicis brevis (Nr. *6*): die zweite die Sehnen der Mm. extensores carpi radiales longus und brevis (s. Nr. *9* u. *10*): die dritte, oberflächlich und schräg über die zweite hinlaufende schliesst die Sehne des M. extensor pollicis longus (Nr. *9*) ein: die vierte geräumigste in der Mitte des Handgelenkrückens lässt die Sehnen der Mm. extensor digitorum communis (Nr. 7) und extensor indicis proprius (Nr. *11*) hindurchgehen: die fünfte engste und oberflächlichste Scheide umfasst die Sehne des M. extensor digiti minimi proprius (Nr. *16*): und die sechste die des M. extensor carpi ulnaris (Nr. *18*).

Das *Ligamentum carpi volare*[1]), Hohlhandband (Fig. 99. Nr. 7. S. 216), besteht aus einer oberflächlichen dünneren Schicht, dem *Lig. carpi volare commune* (Fig. 115. s. Nr. *11*. S. 233), welches an seinem Radial- und Ulnarrande mit den Eminentiae carpi und dem Lig. carpi dorsale zusammenhängt; und aus einer sehr starken, tiefen, mit jener oberflächlicheren stellenweise verwachsenen, 27 mm breiten Schicht, dem *Lig. carpi volare proprium* (Fig. 117. Nr. 7. S. 236). Dieses ist eine Fortsetzung des tiefen Blattes der Fascia antibrachii, entspringt indessen auch mit besonderen Fasern von den Eminentiae carpi (S. 104), zwischen welchen es brückenförmig ausgespannt ist, auch vom Os metacarpi pollicis und den Ligg. piso-uncinata: es bildet mit der Volarfläche des Hand-

[1]) s. *annulare anterius carpi*.

Fig. 99.




Muskeln der Volarseite des rechten Vorderarmes, nach Entfernung der Fascia antibrachii. V. 1/4. *1* M. triceps brachii. *2* Condylus ulnaris humeri. *3* Rand des M. extensor carpi ulnaris. *4* M. flexor carpi ulnaris. *5* M. flexor digitorum sublimis. *6* M. palmaris longus. *7* Os pisiforme, an welches sich das Lig. carpi volare anheftet. Von letzterem entspringen die Mm. abductor digiti minimi (*8*), opponens digiti minimi (*9*) und abductor pollicis brevis (*15*). *8* M. abductor digiti minimi. *9* M. opponens digiti minimi. *10* M. lumbricalis IV, an der Sehne des M. flexor digitorum profundus haftend: die drei anderen Mm. lumbricales sind gleichfalls sichtbar. *11* M. interosseus dorsalis IV. *12* M. interosseus volaris I. *13* M. interosseus dorsalis I: die beiden anderen Mm. interossei dorsales setzen sich an den Mittelfinger. *14* M. adductor pollicis. *15* M. abductor pollicis brevis. *16* M. flexor pollicis longus. *17* M. flexor carpi radialis. *18* M. brachioradialis. *19* M. pronator teres. *20* Unteres Ende und Sehne des M. quadrigeminus brachii. *21* M. brachialis internus.

gelenkes einen kurzen, auf dem Querschnitt ovalen Kanal für die neun Sehnen der Mm. flexor pollicis longus (Fig. 99. Nr. *16*) und flexores digitorum sublimis (Fig. 99. Nr. *5*) und profundus.

Dieser Kanal ist in dorsal-volarer Richtung 11 mm weit, in radial-ulnarer Richtung hat derselbe 20—36 mm, in der Mitte seiner senkrechten Höhe, welche 28 mm beträgt, 23 mm, an seinem unteren Ende 32 mm Durchmesser.

*M. palmaris longus* [1]), langer Hohlhandmuskel (Fig. 99. Nr. *6*). Die Fascia antibrachii besitzt gemeinschaftlich mit der Fascia palmaris einen Spannmuskel, den M. palmaris longus. Dieser ist der in der Mitte der Beugeseite am oberflächlichsten liegende, sehr längliche Muskel: entspringt vom Condylus ulnaris humeri und geht schon am oberen Drittheil des Vorderarmes in eine lange, platte, dünne Sehne über, welche in das oberflächliche Blatt der Fascia antibrachii eingewickelt, und genau mit ihm und dem Lig. carpi commune verwachsen, über das Lig. carpi volare proprium in die Hohlhand herabsteigt, und in der Fascia palmaris sich ausbreitet; so dass die oberflächliche Schicht der letztgenannten Fascie als die Aponeurose dieses Muskels, Aponeurosis palmaris, angesehen werden kann. Nicht selten fehlt dieser Muskel, oder erstreckt sich nicht bis zur Fascia palmaris herab. Hilft die Hand beugen.

Die *Fascia palmaris* [2]), Hohlhandfascie, entsteht nicht allein aus der Ausbreitung des M. palmaris longus, sondern auch mit besonderen Fasern vom Lig. carpi volare commune und proprium. Sie ist aus dicken, glänzenden, longitudinalen und queren Faserbündeln gewebt; auf dem Daumenballen und am Ulnarrande der Hand dünner, in der Mitte der Hohlhand aber sehr stark: dieser mittlere Theil ist am Handgelenke schmal, breitet sich aber am Ende der Mittelhand beträchtlich aus, und läuft mit vier, durch Quer-

---

1) s. *flexor manus medius*. - 2) s. *volaris* s. *Aponeurosis palmaris*.

fasern[1]) vereinigten Zipfeln bis zur ersten Phalanx des zweiten bis fünften Fingers, woselbst diese Zipfel in die Sehnenscheiden der Mm. flexores digitorum und in die Ligg. capitulorum oss. metacarpi sich verlieren. Von ihrer volaren Fläche gehen sehnige Fasern in die Haut der Hohlhand.

*M. palmaris brevis*[2]), kurzer Hohlhandmuskel. Vom Ulnarrande der Fascia palmaris entspringen vier bis fünf querlaufende kleine Muskelbündel, M. palmaris brevis genannt, deren oberstes vom Lig. carpi volare proprium entsteht; welche Muskelbündel sich in die Haut des Ulnarrandes der Hand, in den Ulnarrand der Fascia dorsalis manus, und in den M. abductor digiti minimi verlieren; und die Haut des Ulnarrandes runzeln, auch die Fascie ihrer Breite nach anspannen.

*Fascia dorsalis manus* ist sehr dünn, beginnt am unteren Rande des Lig. carpi dorsale, und verliert sich auf den ersten Fingergelenken in die Sehnen der Mm. extensores digitorum.

Drei Hautfurchen findet man auf der Volarseite am unteren Ende des Vorderarmes. Die oberste, *Sulcus radio-ulnaris*, ist nur bei Volarflexion der Hand deutlich; sie ist nach abwärts leicht concav und zieht vom unteren Ende des Processus styloideus radii zum gleichnamigen Fortsatz der Ulna. Sie entspricht dem unteren Ende der Vorderarmknochen überhaupt. — Die zweite querverlaufende Furche, *Sulcus articulationis primae* (manus) liegt 7 bis 11 mm weiter abwärts; ihre Mitte bedeckt das obere Ende des Os intermedium und sie entspricht dem ersten Handgelenk. — Die dritte Furche, *Sulcus articulationis secundae* (manus), ist in der Mitte leicht nach abwärts convex gebogen, verläuft vom oberen Rande des Os pisiforme zu demselben des Os carpale I, etwa 7 mm unterhalb der zweiten Furche. Ihre Mitte deckt das obere Ende des Caput oss. tarsal. III. — Durch Dorsal- oder Volarflexion ändert sich die Lage-Beziehung der Furchen zu den Gelenken.

In der Hohlhand folgt unter der Haut die mit der Ausbreitung des M. palmaris longus verwachsene Fascia palmaris nebst dem M. palmaris brevis. Radialwärts liegen (vergl. Fig. 99) die Muskeln des Daumenballens: Mm. abductor pollicis brevis, flexor pollicis brevis, adductor pollicis und der von den beiden ersteren bedeckte M. opponens pollicis. Ulnarwärts die Muskeln des Kleinfingerballens: Mm. abductor, flexor brevis. opponens digiti minimi. In der centralen Parthie der Hohlhand kann man fünf Schichten unterscheiden. Die

*Erste Schicht* bildet die schon erwähnte Fascia palmaris u. s. w.

*Zweite Schicht*. Der R. volaris superficialis der A. radialis (Fig. 118. Nr. *2*. S. 237) geht, von der Fascia palmaris bedeckt, in den Arcus volaris sublimis über. Die A. ulnaris und der an ihrer ulnaren Seite verlaufende N. ulnaris volaris gelangen an der volaren Seite des Lig. carpi volare proprium, vom Lig. carpi volare commune und dem M. palmaris brevis bedeckt, in die Hohlhand. Der stärkere R. volaris superficialis der A. ulnaris (Fig. 118. Nr. *9*. S. 237) bildet mit dem schwächeren R. volaris superficialis a. radialis den Arcus volaris sublimis. Derselbe liegt 13 bis 20 mm unterhalb des unteren Randes des Lig. carpi volare proprium, volarwärts von den Sehnen des oberflächlichen und tiefen Fingerbeugers: an seiner ulnaren Seite erstreckt sich der N. ulnaris volaris superficialis. Derselbe (Fig. 113. Nr. *11*. S. 231) gibt oberflächlich verlaufende Nn. digitales volares communes V. und VI an den fünften und die Ulnarseite des vierten Fingers. — Die Sehne des M. flexor carpi radialis (Fig. 99. Nr. *17*) geht durch eine eigene fibröse, volarwärts vom Lig. carpi volare commune bedeckte Scheide.

*Dritte Schicht*. Durch den vom Lig. carpi volare proprium überbrückten Kanal gehen die neun Sehnen der Mm. flexores pollicis longus, digitorum sublimis und profundus, sowie der volarwärts von ihnen gelegene N. medianus. Zwischen den Sehnen der Fingerbeuger strahlen seine Aeste, Nn. digitales volares communes I—IV (Fig. 113. Nr. *8*. S. 231), zu den betreffenden vom N. ulnaris nicht versorgten Fingerparthien aus. An den Sehnen des M. flexor digitorum profundus sind die Mm. lumbricales (Fig. 99. Nr. *10*) befestigt.

*Vierte Schicht*. Bedeckt von jenen Sehnen, die durch den Kanal des Lig. carpi volare proprium laufen, liegt unter den Bases der Ossa metacarpi (aber ein wenig weiter proximalwärts als der Arcus volaris sublimis, s. Fig. 118. Nr. *3*. S. 237) der Arcus volaris profundus. Hauptsächlich wird derselbe vom R. volaris profundus der A. radialis gebildet, welcher mit

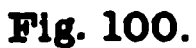
[1]) Innere Lage der oberflächlichen Schicht der Fascia palmaris. — Sehnige Fasern, welche die Volarfläche der Mm. interossei volares und die Dorsalfläche der Mm. interossei dorsales decken, werden als tiefe Blätter der Fascia palmaris resp. dorsalis manus unterschieden. — [2]) s. *palmaris cutaneus*.

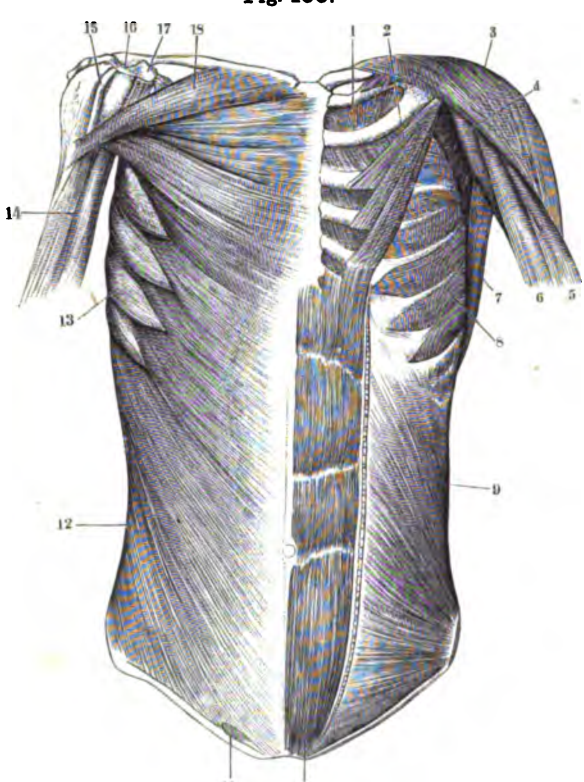
dem gleichnamigen Ast der A. ulnaris zusammenfliesst. An der unteren Seite des Arcus profundus verläuft der N. ulnaris volaris profundus.

*Fünfte Schicht.* Sie wird von den Mm. interossei gebildet.

# A. Muskeln an der Schulter.

*M. deltoideus* [1]), Deltamuskel (Fig. 100. Nr. *3*): bildet die dicke rundliche Fleischmasse der Schulter; ist dreieckig, oben breit, unten spitz, stark, in der Mitte dicker als an den Rändern. Entspringt von der Extremitas acromialis claviculae, von der Spitze und dem lateralen Rande des Acromion, und mit längeren Sehnenfasern vom Labium inferius spinae scapulae: daher man eine Portio clavicularis, acromialis und spinoscapularis unterscheiden kann. Sein Bauch besteht aus einzelnen, dicken, durch tiefe Furchen getrennten Bündeln, welche in die untere starke dreieckige Sehne zusammenlaufen; diese heftet sich, oberhalb der Mitte des Oberarmbeines, an die Tuberositas humeri neben dem Ende der Spina tuberculi majoris, lateralwärts von der Insertion des M. pectoralis major; schickt auch einige Fasern zur Sehne des letzteren (S. 207), sowie zum Lig. intermusculare laterale, und dem M brachialis internus. Der vordere Rand des Muskels bedeckt unmittelbar den unteren Theil der Portio clavicularis des M. pectoralis major, ist aber nahe unter dem Schlüsselbein 14 bis 27 mm von ihm entfernt; der dadurch gebildete dreieckige Zwischenraum, *Trigonum deltoideopectorale,* ist die


**Fig. 100.**



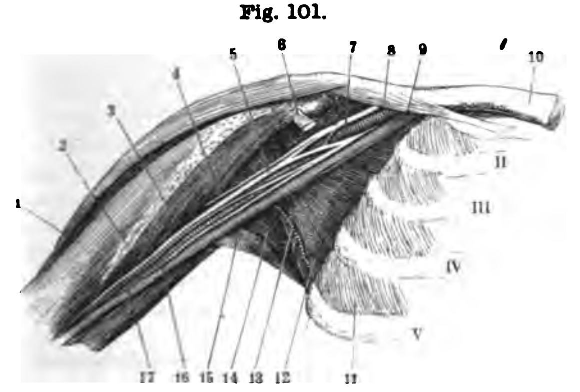

**Muskeln an der Vorderseite des Rumpfes.** Der rechte M. deltoideus und der linke M. pectoralis major, sowie der linke M. obliquus externus abdominis sind entfernt. V. 1/8. *1* M. intercostalis internus primus. *2* M. pectoralis minor. *3* M. deltoideus. *4* M. coracobrachialis. *5* Caput longum m. quadrigemini brachii. *6* Caput breve m. quadrigemini brachii. *7* M. latissimus dorsi. *8* M. serratus anticus major. *9* M. obliquus internus abdominis. *10* M. rectus abdominis, mit drei (weissen) Inscriptiones tendineae, die unterste etwas unterhalb des Nabels. Das vordere Blatt der Fascia recta abdominis ist weggenommen, der Schnittrand an der lateralen Seite des M. rectus abdominis angegeben; medianwärts wird letzterer Muskel durch die Linea alba begrenzt. *11* Annulus inguinalis anterior. *12* M. obliquus externus abdominis. *13* M. serratus anticus major. *14* M. quadrigeminus brachii. *15* Sehne des Caput longum m. quadrigemini brachii, im Sulcus intertubercularis humeri verlaufend. *16* Lig. coraco-acromiale. *17* Processus coracoideus. *18* Portio clavicularis des M. pectoralis major, darunter die Portio sternocostalis.

1) s. *deltoides* s. *levator humeri* s. *attollens humeri.*

Mitte oder tiefste Stelle der Fossa infraclavicularis, und wird von der Fascia coracoclavicularis ausgefüllt. — Zwischen der inneren Fläche des Muskels und dem Tuberculum majus, nahe unter dem Acromion, liegt ein Schleimbeutel [1]). — Er entfernt den Oberarm vom Rumpfe (abducirt), hebt ihn bis zum Winkel von 90° im Allgemeinen lateralwärts in die Höhe, aber auch nach vorn und hinten; ist der Oberarm in aufgehobener Stellung befestigt, so hebt er die Schulter; ist jener nach unten befestigt, so zieht er die Schulter herab.

*M. coracobrachialis* s. perforatus Casserii [2]), Hakenmuskel (Fig. 100. Nr. *4*. — Fig. 101. Nr. *3*): länglich plattrundlich, oben und unten spitz und sehnig, vom vorigen und dem kurzen Kopfe des M. quadrigeminus brachii, mit welchem er verwachsen ist, bedeckt: entspringt von der Spitze des Processus coracoideus, steigt in der Achselhöhle zwischen den Caudae der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi bis oberhalb der Mitte des Oberarmbeines herab, und heftet sich an die mediale Fläche desselben und den vorderen Rand der Spina tuberculi minoris; schickt auch einige Sehnenfasern zum Lig. intermusculare mediale. Hebt den Oberarm nach vorn in die Höhe, hilft ihn auswärts rollen (Supination); oder entfernt durch Herabziehen des Processus coracoideus den unteren Winkel und die Basis des Schulterblattes vom Thorax.

Fig. 101.



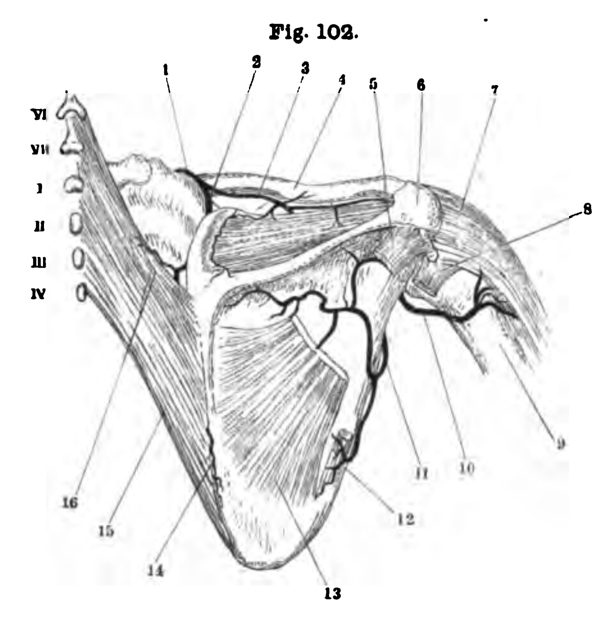

Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus major sind entfernt. V. 1/4. *2* Caput breve m. quadrigemini brachii. *3* M. coracobrachialis. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor, am Processus coracoideus ansitzend. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *10* Sternalende der Clavicula. *II—V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Zwischenrippenraumes. *12* M. subscapularis. *14* M. teres major. *15* Sehne des M. latissimus dorsi.

*M. supraspinatus,* Obergrätenmuskel (Fig. 103. Nr. *1*. S. 220). Dreieckig, vom M. cucullaris bedeckt, füllt die Fossa supraspinata aus (Fig. 102. s. Nr. *3*. S. 220), und entspringt von der ganzen Fläche der Fossa supraspinata und von der Fascia suprascapularis, von welcher er überzogen wird, häufig auch mit einigen Fasern vom medialen Ende des Lig. transversum scapulae superius: läuft dünner und sehnig unter dem Acromion und Lig. coraco-acromiale, mit der Gelenkkapsel des Schultergelenkes verwachsen, in transversaler Richtung zum Tuberculum majus humeri, an dessen vordere Facette er sich heftet (Fig. 103. Nr. *3*). Hebt den Humerus, rollt ihn dann nach aussen, und befestigt dessen Kopf in der Cavitas glenoidea (S. 96).

*M. infraspinatus,* Untergrätenmuskel (Fig. 103. Nr. *12*): dreieckig und grösser als der vorige: liegt in der Fossa infraspinata, und entspringt von dem ganzen Umfange dieser Grube — mit Ausnahme des unteren Winkels und vorderen Randes der Scapula — und von der Fascia suprascapularis. Er läuft mit queren und schräg aufsteigenden Fasern, vom hinteren Theile des M. deltoideus bedeckt, zur mittleren Facette des Tuberculum majus humeri, woselbst seine starke platte Sehne, unter welcher ein Schleimbeutel [3]) liegt,

1) *Bursa acromialis s. subdeltoidea.* — 2) *s. levator humeri internus.* Raben-Armmuskel. — 3) *Bursa infraspinata s. brachialis m. infraspinati.*

Fig. 102.




**Rechtes Schulterblatt von hinten, mit Muskeln (und injicirten Arterien). V. $1/3$.** *VI, VII* **Processus spinosi des sechsten und siebenten Halswirbels.** *I—IV* **Processus spinosi des ersten bis vierten Rückenwirbels.** *3* **R. supraspinatus der A. transversa colli, der sich im M. supraspinatus verzweigt.** *4* **Clavicula.** *5* **Insertion des M. infraspinatus, abgeschnitten.** *6* **Acromion.** *7* **M. deltoideus.** *8* **Insertion des M. teres minor, abgeschnitten.** *9* **Humerus.** *12* **M. teres minor, an seinem Ursprunge abgeschnitten.** *13* **M. infraspinatus ebenso und daselbst an seinem Ursprunge von der Fascia infraspinata bedeckt.** *15* **M. rhomboideus inferior.** *16* **M. rhomboideus superior.**

sich anheftet, und mit der Sehne des M. supraspinatus und der Kapsel des Schultergelenkes verwächst. Rollt den Oberarm nach aussen, zieht ihn etwas herab, und befestigt seinen Kopf in der Cavitas glenoidea.

Fig. 103.

**Rechtes Schulterblatt und Oberarmbein nebst Muskeln von hinten. V. $1/6$.** *1* **M. supraspinatus.** *2* **Abgesägte Fläche der Spina scapulae (vergl. Fig. 102. Nr. *6*).** *3* **Ansatz des M. supraspinatus an das Tuberculum majus humeri.** *4* **M. teres minor.** *5* **Caput laterale m. tricipitis.** *6* **M. brachialis internus.** *7* **M. quadrigeminus brachii.** *8* **M. brachioradialis.** *9* **Olecranon ulnae.** *10* **Caput longum m. tricipitis.** *11* **M. teres major.** *12* **M. infraspinatus.**

*M. teres minor,* kleiner runder Armmuskel (Fig. 103. Nr. *4*). Länglich viereckig, plattrundlich, liegt unter dem vorigen, und ist an seinem Ursprunge, oft sogar in seiner ganzen Länge, mit ihm verwachsen, und vom M. deltoideus bedeckt. Entspringt in der Fossa infraspinata, vom Labium posterius des vorderen Randes des Schulterblattes, und von der Fascia suprascapularis; läuft nach oben und lateralwärts, und befestigt sich, das Kapselband verstärkend, an der hinteren Facette des Tuberculum majus humeri. Wirkt wie der vorige, namentlich beim Herabziehen.

*M. teres major,* grosser runder Armmuskel (Fig. 103. Nr. *11*). Von ähnlicher Gestalt, aber grösser als der vorige, unter welchem er liegt: entspringt, vom M. latissimus dorsi bedeckt, von der hinteren Fläche des Angulus inferior und dem Labium posterius des vorderen Randes des Schulterblattes, läuft in querer wenig

aufsteigender Richtung, und bildet eine platte Sehne, die mit der des M. latissimus dorsi sich vereinigend, an die Spina tuberculi minoris humeri sich heftet (Schleimbeutel[1]). Zieht den Oberarm an den Rumpf, und rückwärts und abwärts; rollt ihn etwas nach innen.

*M. subscapularis*[2]), Unterschulterblattmuskel (Fig. 101. Nr. *12*. S. 219). Platt und dreieckig: entspringt aus der Fossa subscapularis und von der Fascia subscapularis, die seine vordere Fläche überzieht, mit sieben bis neun in einander geschobenen Bündeln, mit einigen Fasern auch von dem unteren Ende des sehnigen Ursprunges vom Caput longum m. tricipitis; läuft quer lateralwärts und etwas nach oben, zwischen dem Schulterblatt und dem M. serratus anticus major; unter dem Processus coracoideus, und hinter dem M. coracobrachialis und dem Caput breve m. quadrigemini brachii. Hinter seiner dicken Cauda liegt ein grosser, aufwärts bis zum Processus coracoideus sich erstreckender Schleimbeutel[3]), welcher mit der Synovialkapsel des Schultergelenkes durch eine weite Oeffnung communicirt und einen Anhang derselben darstellt, der von der Sehne des Muskels zum Theil eingestülpt wird; wogegen von dieser Sehne die Fascia subscapularis in die Faserkapsel des Schultergelenkes übergeht und mit dieser verwächst. Die starke Sehne heftet sich an das Tuberculum minus und den Anfang der Spina tuberculi minoris. Rollt den Oberarm nach innen, und adducirt ihn; hält auch das Caput humeri mit der Cavitas glenoidea in Berührung.

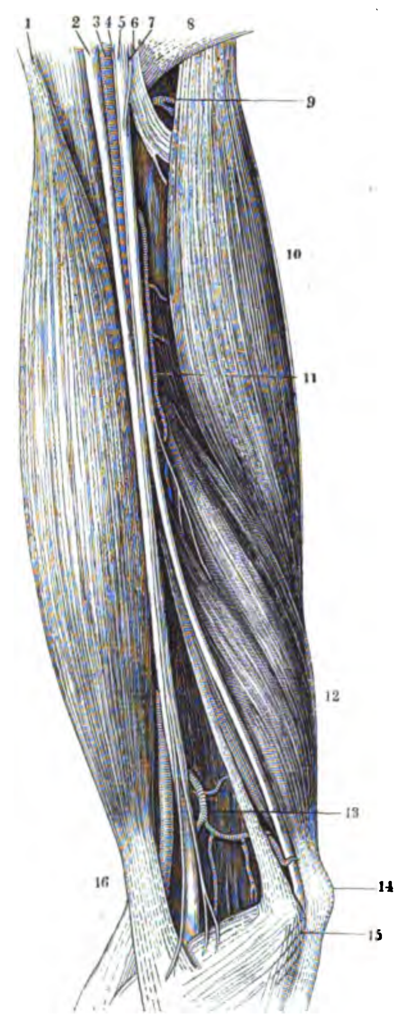
## B. Muskeln am Oberarm.

### a. An der Beugeseite.

*M. quadrigeminus brachii* s. *biceps brachii*[4]), zweiköpfiger Armmuskel oder Beuger des Vorderarmes (Fig. 104. Nr. *1*. S. 221): länglich rund, liegt an der vorderen medialen Seite des Oberarmes, gleich unter der Fascia brachialis. Sein kurzer Kopf, *Caput breve*[5]) (Fig. 101. Nr. *2*. S. 219), entspringt plattsehnig und mit dem M. coracobrachialis verwachsen von der Spitze des Processus coracoideus (Schleimbeutel[6]): der lange mehr lateralwärts liegende Kopf, *Caput longum*[7]), ein langer dünner plattrunder Sehnenstrang, kommt von der oberen Ecke der Cavitas glenoidea scapulae (Tuberculum supraglenoidale, S. 96) und zweischenklig vom Labrum glenoideum; und geht gebogen (Fig. 105. S. 222) über das Caput humeri durch das Schultergelenk und durch den Sulcus intertubercularis herab (Fig. 100. Nr. *15*. S. 206), indem die Synovialkapsel eine, bis auf 3 cm unterhalb der Gelenkhöhle und der Tubercula sich erstreckende Synovialscheide[8]) für ihn bildet, und er durch die Sehne des M. pectoralis major, hinter welcher er verläuft und die verticalen Fasern des hinteren Blattes derselben (S. 206) noch genauer in jenem Sulcus befestigt wird. Die innere Wand des letzteren wird ausserdem durch selbständige, sowohl längs des Knochens als entlang seinen Rändern verlaufende — nach oben mit der Schultergelenkkapsel und dem Tuberculum minus, nach unten mit dem Periost des Humerus zusammenhängende sehnige Fasern verstärkt. Mit der vorderen fibrösen Wand des Sulcus wird das sehnige Caput longum durch eine zarte Bindegewebsfalte[9]) verbunden. — Beide Köpfe, von denen der kurze früher fleischig wird, als der lange, steigen gerade herab, und vereinigen sich in

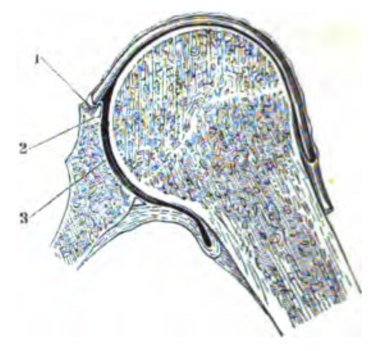
[1]) *Bursa musculi teretis major*. — [2]) s. *infrascapularis*. — [3]) *Bursa subscapularis*. — [4]) s. *flexor antibrachii radialis* s. *flexor radii*. — [5]) s. *M. coracoradialis*. — [6]) *Bursa coracobrachialis*. — [7]) s. *M. glenoradialis*. — [8]) *Bursa intertubercularis*. — [9]) *Retinaculum*.

**Fig. 104.**




Rechter Oberarm, von der medialen Seite her gesehen, die Haut, Hautnerven und oberflächlichen Venen sind entfernt, die Arterien injicirt. V. ca. 1/2. *1* M. quadrigeminus brachii. *2* N. medianus. *3* A. brachialis. *4* N. cutaneus brachii major. *5* N. ulnaris. *6* N. radialis. *7* R. collateralis ulnaris des N. radialis. *8* Sehne des M. latissimus dorsi. *9* A. profunda brachii. *10* Caput longum m. tricipitis brachii. *11* A. collateralis ulnaris superior. *12* Caput mediale m. tricipitis. *13* A. collateralis ulnaris inferior, vor dem M. brachialis internus verlaufend. *14* Olecranon ulnae. *15* Condylus ulnaris humeri. *16* Aponeurose des M. quadrigeminus brachii.

**Fig. 105.**




Längsschnitt des Humerus entlang dem Sulcus intertubercularis; das eigentliche Caput humeri ist durch eine helle Linie abgegrenzt. V. 1/2. *1* Schräger Ursprung des Caput longum m. quadrigemini brachii. *2* Durchschnitt des oberen Randes des Labrum glenoideum scapulae. *3* Cavitas glenoidea scapulae.

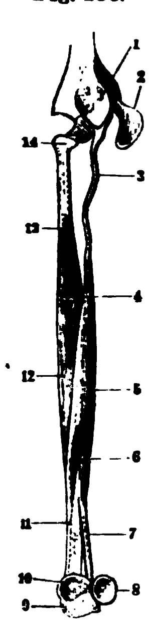
der Mitte des Oberarmes, oft aber erst nahe oberhalb der Ellenbogengrube, zu einem annähernd spindelförmigen Bauche (Fig. 104. Nr. *1*), welcher mit einer dünnen platten und einer plattrunden starken Sehne endigt. Die dünne platte oberflächliche Sehne, *Aponeurosis m. quadrigemini brachii*[1]) (Fig. 104. Nr. *16*. — Fig. 115. Nr. *4*. S. 233), geht von der Oberfläche des Muskels schräg nach hinten und ulnarwärts über die Ellenbogengrube hin zur Fascia antibrachii; die starke tiefe oder eigentliche Sehne, *Tendo m. quadrigemini brachii* (Fig. 99. Nr. *20*. S. 216. — Fig. 115. Nr. *16*. S. 233), dringt zwischen dem Capitulum radii und dem Processus coronoideus ulnae in die Tiefe, und heftet sich an die ganze Tuberositas radii, woselbst unter ihr ein kleiner Schleimbeutel[2]) liegt. — Er beugt den Vorderarm, bewirkt wesentlich dessen Supination, spannt die Fascia antibrachii, und befestigt durch seinen langen Kopf das Caput humeri (Fig. 105) in der Gelenkhöhle.

Der M. quadrigeminus brachii ist eigentlich ein Complex von vier Muskeln: Mm. coracoradialis, coraco-ulnaris, glenoradialis und gleno-ulnaris. Die ersteren beiden entspringen gemeinschaftlich vom Processus coracoideus (Fig. 106. Nr. *14*) und constituiren das Caput

1) s. *Lacertus fibrosus*. — 2) *Bursa bicipitalis radialis*.

breve, die letzteren beiden entstehen ebenfalls gemeinschaftlich und bilden das Caput longum (Fig. 106. Nr. *3*). Während am Humerus das Caput longum lateralwärts neben dem Caput breve liegt, gelangen die Insertionen des letzteren in der Ellenbogengrube vor diejenigen des Caput longum. Zugleich theilen sich die unteren Enden beider Capita: dies bedeutet, dass die Sehnenfasern der Insertionen sich anders ordnen als die Muskelfasern in ihrem Verlauf. Der Tendo m. quadrigemini brachii wird nämlich von den Mm. coracoradialis und glenoradialis geliefert und zwar gelangen die Sehnenfasern des letzteren hinter die des M. coracoradialis. Anders ausgedrückt: der M. coracoradialis (Fig. 106. Nr. *4*) inserirt sich mehr distalwärts als der M. glenoradialis (Fig. 106. Nr. *5*). Ebenso liegen in der Aponeurosis m. quadrigemini brachii (Fig. 106. Nr. *11*) die Sehnenfasern des M. coraco-ulnaris (Fig. 106. Nr. *12*) meistentheils vor (distalwärts von) den Fasern des M. gleno-ulnaris (Fig. 106. Nr. *6*). Die Mm. coracoradialis und glenoradialis sind weit stärker als die zur Aponeurose verlaufenden Bündel oder die Mm. coraco-ulnaris und gleno-ulnaris; auch sind die Mm. coracoradialis und coraco-ulnaris kräftiger als die M. glenoradialis resp. gleno-ulnaris.

**Fig. 106.**




Rechter M. quadrigeminus brachii, isolirt, von hinten gesehen. Die Scapula ist in die Höhe geschlagen, der Vorderarm in rechtem Winkel gebeugt. V. 1/6. *1* Cavitas glenoidea scapulae. *2* Acromion. *3* Sehniger Ursprung des Caput longum m. quadrigemini brachii. *4* M. coracoradialis, dessen Fasern nach unten hin von denjenigen des M. gleno-ulnaris bedeckt werden. *5* M. glenoradialis. *6* M. gleno-ulnaris. *7* Tendo m. quadrigemini brachii. *8* Capitulum radii. *9* Olecranon. *10* Ulna. *11* Aponeurosis m. quadrigemini brachii. *12* M. coraco-ulnaris. *13* Caput breve m. quadrigemini brachii. *14* Processus coracoideus.

Der ganze Complex, das Schema der vierfachen Zusammensetzung des Muskels, erinnert an den M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus (Fig. 79. S. 181) und kann deshalb der bisher sogenannte M. biceps brachii als M. quadrigeminus brachii bezeichnet werden. Aus den freilich fragmentarischen vergleichend-anatomischen Thatsachen geht wenigstens die Selbständigkeit obiger Bestandtheile des Muskels unzweifelhaft hervor. Von den möglichen Combinationen sind folgende bekannt:

Coracoradialis allein vorhanden (z. B. bei Orycteropus capensis, Rhinoceros, Echidna, Frosch, Kröte, Eidechse).

Coracoradialis und Coraco-ulnaris (Echidna, Emys, Chamäleon).

Coracoradialis und Gleno-ulnaris (Beutelthiere, woselbst beide Muskeln ganz getrennt sind).

Glenoradialis allein (Nyktipithecus, Stenops, Talpa, Wiederkäuer, Pferd).

Gleno-ulnaris allein (Hyrax capensis, Nager[1]).

Glenoradialis und Gleno-ulnaris (Schwein, Monotremen).

*M. brachialis internus*[2], innerer Armmuskel: länglich, breit und dick, von dem vorigen grossentheils bedeckt (Fig. 98. Nr. *1*. S. 215. — Fig. 103. Nr. *6*. S. 220. — Fig. 104. Nr. *13*. S. 222. — Fig. 108. Nr. *18*. S. 225), nimmt den ganzen unteren Theil der medialen Seite des Oberarmes ein. Entspringt von der ganzen medialen Fläche der unteren Hälfte des Oberarmbeines, von den drei Winkeln desselben und von beiden Ligg. intermuscularia, bis zum Ellenbogengelenk herab; sein oberes Ende bildet zwei Zacken, welche die Insertion des M. deltoideus umfassen, und von denen die mediale gewöhnlich mit dem M. coracobrachialis zusammenfliesst. Die starke kurze Sehne heftet sich an den Processus coro-

---

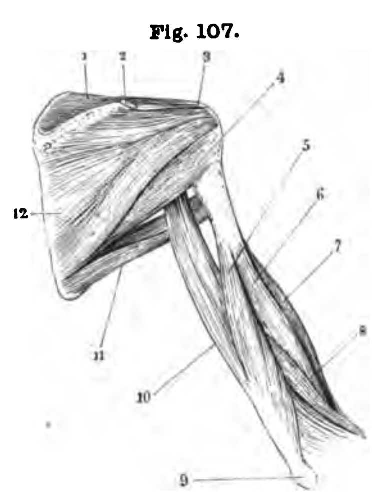
1) Beim Kaninchen lässt Welcker (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1878. Anat. Abth. S. 32) den M. quadrigeminus (s. biceps) brachii sich auch an den Radius inseriren — entgegen der allgemeinen Annahme (s. W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 107). Präparirt man von der radialen Seite her, so kann man leicht diesen Eindruck erhalten, schneidet man aber den vermeintlichen Biceps-Ansatz an den Radius durch, so hat der M. brachialis (internus) seine Insertion eingebüsst. Welcker's Angabe ist unmotivirt, wie sich auch sofort ergibt, wenn man den letztgenannten Muskel der Quere nach durchschneidet und das untere Ende dann etwas anspannt. — Eine andere Frage ist es, ob nicht die althergebrachte Nomenclatur zu sehr falschen Vorstellungen über die Homologien der Muskeln Veranlassung wird. — 2) s. *brachiaeus internus*.

noideus und die Tuberositas ulnae, schickt auch einige Sehnenfasern zum ulnaren oberen Rande des Ulnarkopfes vom M. pronator teres. Beugt den Vorderarm.

## b. An der Streckseite.

*M. triceps brachii* [1]), dreiköpfiger Armmuskel (Fig. 107): nimmt die ganze hintere laterale Seite des Oberarmes ein. Sein langer Kopf, *Caput longum* [2]) *m. tricipitis* s. *M. anconaeus longus* (Fig. 107. Nr. *10*), ist plattrundlich, entspringt sehnig vom Labium anterius des vorderen Randes des Schulterblattes (Tuberculum infraglenoidale, Variet.), zwischen den M. teres major und minor, hängt sehr häufig durch einen Sehnenstreifen mit der Sehne des M. latissimus dorsi zusammen und läuft sich verdickend abwärts. Der laterale oder grosse Kopf, *Caput laterale* [3]) s. *M. anconaeus lateralis* [4]) (Fig. 107. Nr. *5*), entspringt nahe unter dem Tuberculum majus, von der lateralen Fläche und dem lateralen Winkel des Oberarmbeines sowie dem Lig. intermusculare laterale, bis beinahe zum unteren Drittheil des Oberarmbeines herab; seine Fasern laufen schräg nach unten, medianwärts und nach hinten gegen die Sehne hin. Der mediale Kopf, *Caput mediale* [5]) s. *M. anconaeus medialis* [6]) (Fig. 104. Nr. *12*. S. 222), entspringt vom unteren Ende der Spina tuberculi minoris, von der medialen Fläche des Oberarmbeines und dem Lig. intermusculare mediale, und unterhalb der Mitte des Oberarmbeines auch vom lateralen Winkel desselben und dem Lig. intermusculare laterale, bis beinahe zum Condylus ulnaris und radialis herab; die Fasern seines oberen Theiles laufen schräg lateralwärts, die des unteren Theiles convergirend lateralwärts und medianwärts, sämmtlich aber nach hinten und gegen die Mittelsehne hin. Alle drei Köpfe vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen dicken Bauche mit einer starken platten Sehne, welche in der Mitte des Oberarmes anfängt, mitten zwischen den Köpfen und an ihrer hinteren Oberfläche herabläuft, Sehnenstreifen zur Fascia antibrachii schickt, und vorzugsweise an dem Olecranon ulnae (oberhalb dessen ein subcutaner Schleimbeutel liegt [7]), sich befestigt (Fig. 107. bei Nr. *9*), aber auch in einer Strecke von 4 cm unterhalb des Olecranon an die hintere Fläche und den dorsalen Winkel der Ulna sich heftet. Streckt den Vorderarm, spannt die Fascia antibrachii.

Fig. 107.




Rechtes Schulterblatt und Oberarmbein nebst Muskeln von hinten. V. 1/6. *1* M. supraspinatus. *2* Abgesägte Fläche der Spina scapulae (vergl. Fig. 102. Nr. *6*. S. 220). *3* Ansatz des M. supraspinatus an das Tuberculum majus humeri. *4* M. teres minor. *5* Caput laterale m. tricipitis. *6* M. brachialis internus. *7* M. quadrigeminus brachii. *8* M. brachioradialis. *9* Olecranon ulnae. *10* Caput longum m. tricipitis. *11* M. teres major. *12* M. infraspinatus.

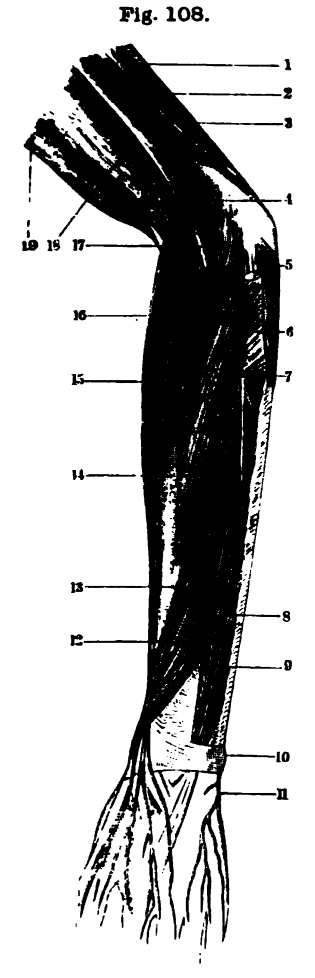
1) s. *brachialis externus* s. *extensor triceps* s. *extensor antibrachii*. — 2) s. *primum* s. *mediale*. — 3) s. *externum* s. *magnum* s. *secundum*. — 4) s. *brevis* s. *externus* s. *magnus*. — 5) s. *internum* s. *parvum* s. *tertium* — 6) s. *brevis* s. *internus* s. *brachialis externus*. — 7) *Bursa anconaea* s. *subcutanea olecrani*.

# C. Muskeln am Vorderarm.

## a. An der Streckseite.

*M. brachioradialis* s. *supinator longus*[1]), langer Rückwärtsdreher (Fig. 108. Nr. *4*. — Fig. 109. Nr. *3*. S. 226): länglich, in der Mitte rundlich, an beiden Enden platt; entspringt vom lateralen Winkel des Humerus und vom Lig. intermusculare laterale, oberhalb des Condylus radialis, zwischen M. brachialis internus und Caput laterale tricipitis: läuft, nur von der Fascie bedeckt, längs der radialen Fläche und des volaren Randes des Radius, und geht neben der Mitte dieses Knochens in eine dünne platte Sehne über, welche am volaren Winkel des Radius nahe oberhalb des Processus styloideus radii sich inserirt. Am radialen Rande des Muskels gehen einige seiner Fasern in einen sehnigen Streifen der Dorsalfascie des Vorderarmes über, welcher am Radius herabläuft (und gewöhnlich von der eigentlichen Sehne durch den N. radialis superficialis getrennt wird). — Beugt den Vorderarm, bringt den Radius aus dessen Supinationsstellung in parallele Lage zur Ulna, hilft bei der Pronation des Vorderarmes und der Hand.

Fig. 108.




Muskeln (und Nerven) der Streckseite des linken Vorderarmes; die oberflächlichen Muskeln sind meistens entfernt. V. 1/4. *1* M. triceps brachii. *2* N. radialis. *4* M. brachioradialis, abgehoben. *5* M. anconaeus. *6* M. supinator. *8* M. extensor pollicis longus, dessen Sehne auf dem Handrücken abgeschnitten ist. *9* M. extensor indicis proprius. *10* Lig. carpi dorsale. *12* M. extensor pollicis brevis. *13* M. abductor pollicis longus. *11* M. extensor carpi radialis brevis *15* M. extensor carpi radialis longus. *18* M. brachialis internus. *19* M. quadrigeminus brachii.

*M. extensor carpi radialis longus* s. radialis externus longus[2]), langer äusserer Speichenmuskel (Fig. 108. Nr. *15*. — Fig. 109. Nr. *2*): platt, länglich, liegt neben dem vorigen und läuft mit ihm parallel; entspringt vom lateralen Winkel und Condylus radialis des Humerus und dem Lig. intermusculare laterale, geht auf der radialen und dorsalen Fläche des Radius herab, und schon in der Mitte des Vorderarmes in eine platte Sehne über, welche, von einer Synovialscheide umgeben, durch die zweite Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und an die Basis oss. metacarpi indicis sich heftet (häufig ein Schleimbeutel). Dreht die Hand um die Axe des zweiten Handgelenkes, bewirkt ihre Dorsalflexion (Streckung) und Radialflexion, d. h. zieht sie gegen die Radialseite[3]) des Vorderarmes (abducirt

[1]) s. *regulator radii*. — [2]) s. *primus*. — [3]) Siehe über die Bedeutung von Radial- und Ulnarseite die Einleitung S. 3 oder die Anmerkung auf S. 98.

Fig. 109.



Muskeln der Streckseite des rechten Vorderarmes, nach Entfernung der Fascia antibrachii. V. 1/4. *1* M. brachialis internus; der M. quadrigeminus brachii ist weggenommen. *2* M. extensor carpi radialis longus. *3* M. brachioradialis. *4* M. extensor carpi radialis brevis. *5* M. abductor pollicis longus. *6* M. extensor pollicis brevis. *7* M. extensor digitorum communis. *8* M. extensor pollicis longus. *9* Sehne des M. extensor pollicis longus, wo sie die Sehne des M. extensor carpi radialis longus überkreuzt. *10* Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. *11* Sehne des M. extensor indicis proprius. *12* M. abductor indicis. *13* M. interosseus dorsalis I; die übrigen drei Mm. interossei dorsales erscheinen zwischen den Sehnen des M. extensor digitorum communis s. Nr. 7). *14* M. abductor digiti minimi. *15* Lig. carpi dorsale. *16* M. extensor digiti minimi proprius; seine Sehne verschmilzt auf dem Handrücken (undeutlich) mit der Sehne des M. extensor digitorum communis (7) für den fünften Finger. *17* Rand des M. flexor carpi ulnaris, der auf der Dorsalseite des Vorderarmes sichtbar wird. *18* M. extensor carpi ulnaris. *19* M. anconaeus. *20* Olecranon. *21* Condylus radialis humeri. *22* M. triceps brachii.

sie), hilft bei der Supination und Beugung des Vorderarmes.

*M. extensor carpi radialis brevis* s. radialis externus brevis s. secundus, kurzer äusserer Speichenmuskel (Fig. 108. Nr. *14*. S. 225. — Fig. 109. Nr. *4* u. *10*): von derselben Gestalt, aber kürzer als der vorige, an dessen Ulnarseite er liegt; entspringt vom Condylus radialis humeri, und der Fascia antibrachii: hängt mit der Ellenbogengelenkkapsel zusammen. Die platte dünne Sehne fängt unter der Mitte des Vorderarmes an, geht durch die zweite Scheide des Lig. carpi dorsale, und heftet sich an die Basis oss. metacarpi tertii (Schleimbeutel). Wirkt wie der vorige.

*M. extensor digitorum communis*, gemeinschaftlicher Fingerstrecker (Fig. 109. Nr. 7). Länglich, plattrund, oben zugespitzt, unten in vier Sehnen auslaufend; nimmt die Mitte der dorsalen Fläche des Vorderarmes ein; entspringt sehnig und mit dem vorigen verwachsen vom Condylus radialis humeri und der Fascia antibrachii, spaltet sich in der Mitte des Vorderarmes in vier Bäuche, welche bald in lange platte Sehnen übergehen, von welchen die zweite die stärkste, die vierte die schwächste ist; und anfänglich von einer gemeinschaftlichen, später jede von einer besonderen Synovialscheide umgeben sind. Sie laufen durch die vierte Scheide des Lig. carpi dorsale, weichen auf dem Carpus aus einander, werden auf dem Metacarpus durch drei schräge sehnige Querstreifen vereinigt, und befestigen sich auf der Rückenfläche des zweiten bis fünften Fingers. Häufig fehlt die sehnige Querverbindung zwischen den Sehnen des Mittel- und Zeigefingers; diejenige zwischen ersterem und dem Ringfinger verläuft schräg zum letzteren Finger absteigend (Fig. 109), die zwischen Ringfinger und kleinem Finger entweder ebenfalls zu letzterem absteigend oder seltener umgekehrt. — Jede der Sehnen bildet auf dem ersten Fingergliede eine breite dreieckige Aponeurose, welche die Rücken- und Seitenflächen der ersten Phalanx bedeckt, an diese durch kurzes

Bindegewebe geheftet ist, und seitwärts mit den Sehnen der Mm. lumbricales und interossei sich vereinigt: alsdann spaltet sie sich in einen mittleren und zwei seitliche Schenkel: der erstere setzt sich an die obere Extremität der zweiten Phalanx; die beiden Seitenschenkel aber laufen convergirend über die zweite Phalanx; und heften sich vereinigt an die dritte Phalanx (Fig. 109). Die Sehne überhaupt befestigt und verstärkt die Kapselbänder der Fingergelenke. — Der Muskel streckt den zweiten bis fünften Finger: namentlich die ersten, am wenigsten die dritten Phalangen derselben; spreizt die Finger ein wenig; hilft auch bei der Streckung der ganzen Hand.

Seit Duchenne [1]) nach Untersuchungen am Lebenden, die durch Stromschleifen unzuverlässig geworden erscheinen, behauptete, der Muskel strecke nur die erste Phalanx, glauben Einige ebenso irrthümlich, dass die Extension der zweiten und dritten Phalanx nur dann eintrete, wenn das erste Handgelenk gebeugt sei.

*M. extensor digiti minimi proprius*, eigener Strecker des kleinen Fingers (Fig. 109. Nr. *16*). Länglich, dünn und spindelförmig, entspringt mit dem vorigen gemeinschaftlich, liegt an dessen Ulnarseite und ist anfänglich genau mit ihm verwachsen; geht am unteren Ende des Vorderarmes in eine dünne rundliche Sehne über, welche durch die fünfte Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, auf dem Handrücken aber mit der vierten Sehne des M. extensor digitorum communis, die für den kleinen Finger bestimmt ist, verschmilzt: zuweilen auch die dritte, dem Ringfinger angehörige Sehne des M. extensor digitorum communis verstärkt. Streckt den kleinen Finger.

*M. extensor carpi ulnaris*, s. ulnaris externus, äusserer Ellenbogenmuskel (Fig. 109. Nr. *18*. — Fig. 110. Nr. *14*. S. 228). Länglich-prismatisch mit abgerundeten Ecken, liegt an der Ulnarseite der beiden vorigen, und ist mit ihnen verwachsen: entspringt sehnig vom Condylus radialis humeri und der Fascia antibrachii, die radiale Kante seines Ursprunges verbindet sich auch mit der Ellenbogengelenkkapsel oberhalb des Capitulum radii. Der Muskel wendet sich über das Capitulum radii, woselbst häufig ein Schleimbeutel unter ihm liegt, ulnarwärts, und läuft alsdann auf der dorsalen Fläche der Ulna herab: geht am unteren Drittheil des Vorderarmes in eine starke Sehne über, welche, von einer Synovialscheide umgeben, durch die sechste Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und an die Tuberositas oss. metacarpi quinti sich heftet. Dreht die Hand um die Axe des ersten Handgelenkes, bewirkt dadurch ihre Dorsalflexion (Streckung) und Ulnarflexion, d. h. zieht sie gegen die Ulnarseite des Vorderarmes (adducirt sie).

*M. anconaeus* s. *anconaeus quartus* [2]), Knorrenmuskel (Fig. 110. Nr. *17*): kurz, platt und dreieckig, liegt neben dem Kopf des vorigen, und entspringt mit einer dünnen Sehne vom Condylus radialis humeri; hängt durch seinen oberen Rand mit dem Caput mediale m. tricipitis zusammen, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an den dorsalen Winkel und die dorsale Fläche der Ulna, längs des oberen Viertels ihrer Länge. Streckt den Vorderarm; spannt die Kapsel des Ellenbogengelenkes.

*M. supinator* s. supinator brevis, kurzer Rückwärtsdreher (Fig. 108. Nr. *6*. S. 225): platt, dreieckig, unten breiter als oben; vom M. brachioradialis und den Mm. extensores und anconaeus bedeckt; zerfällt der Regel nach in eine oberflächliche und eine (durch den Verlauf des N. radialis profundus getrennte) tiefe Portion. — Die *oberflächliche Portion* entspringt sehnig vom Condylus radialis humeri, den Ligg. collaterale cubiti radiale und annulare radii, vom dorsalen Rande der Incisura semilunaris minor ulnae zwischen

1) De l'électrisation localisée. Paris 1855. — 2) s. *parvus*.

derselben und dem Olecranon, sowie von einer Kante der Ulna, die von der unteren dorsalen Ecke der genannten Incisur in der Richtung zum dorsalen Winkel der Ulna über ihre dorsale Fläche schräg abwärts steigt, dicht neben dem radialen Rande der Insertion des M. anconaeus radialwärts von derselben — und inserirt sich an die radiale und volare Fläche und den volaren Winkel des Radius unterhalb der Tuberositas radii bis zum Anfang des zweiten Drittheiles der Länge des Radius. — Die *tiefe Portion* entspringt fleischig und sehnig mit der oberflächlichen verwachsen und durch dieselbe bedeckt, doch an der Ulna etwas weiter nach abwärts reichend von denselben Stellen, sowie von der Gegend der Tuberositas minor (oder von letzterer selbst, Variet. der Ulna) der Ulna — und inserirt sich mit mehr querlaufenden Fasern am oberen, am radialen und am unteren Umfange der Tuberositas radii, ferner neben und etwas dorsalwärts von der oberflächlichen Portion an die volare und radiale Fläche, weiter abwärts auch an den dorsalen Winkel des Radius und erstreckt sich auf der Dorsalseite des letzteren noch etwas weiter abwärts als die oberflächliche Portion. — Der M. supinator bewirkt die Supination des Vorderarmes und der Hand.

Fig. 110.

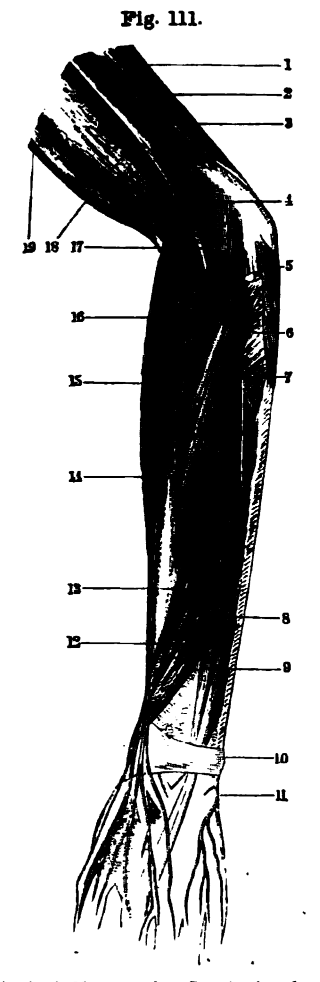


Streckseite des rechten Vorderarmes, die Arterien injicirt, die Muskeln theilweise weggenommen. V. 1/4. *1* M. brachioradialis. *2* M. extensor digitorum communis, abgeschnitten. *3* M. extensor carpi radialis longus. *4* M. extensor carpi radialis brevis. *5* M. abductor pollicis longus. *6* M. abductor pollicis brevis. *9* M. interosseus dorsalis II. *13* Lig. interosseum antibrachii. *14* M. extensor carpi ulnaris. *15* Rand des M. flexor carpi ulnaris (von der Volarseite her) hervorragend. *18* Olecranon ulnae. *19* Condylus radialis humeri. *20* M. triceps brachii.

*M. abductor pollicis longus* s. bicornis, langer Abzieher des Daumens (Fig. 110. Nr. *5*. — Fig. 108. Nr. *13*. S. 225): platt länglich und ziemlich stark; entspringt in der Mitte des Vorderarmes von der Crista ulnae, dem Lig. interosseum und der dorsalen Fläche des Radius, woselbst er vom M. extensor digitorum communis und extensor pollicis longus bedeckt wird; zumeist entsteht auch ein dünnes schmales Muskelbündel von der radialen Fläche des Radius nahe am Ursprunge des M. flexor pollicis longus vermittelst desjenigen Theiles der Fascia antibrachii, welche die Sehnen der Mm. extensores carpi radiales deckt. Der M. abductor pollicis longus biegt sich dann über die Sehnen der genannten Extensoren und die radiale Fläche des Radius, nur von der Fascia antibrachii bedeckt und mit derselben verwachsen; und geht in eine platte Sehne über, welche an der radialen Fläche des Processus styloideus radii durch die erste Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und hier von einer Synovialscheide umhüllt wird.

Sodann spaltet sich die Sehne in drei Zipfel, von denen der stärkste an die Basis oss. metacarpi pollicis, der zweite an das Os carpale primum sich heftet; und der dritte in den M. abductor pollicis brevis, und den diesen Muskel bedeckenden Theil der Fascia palmaris übergeht. Abducirt den Daumen und die ganze Hand (Radialflexion), streckt das Os metacarpi pollicis, hilft bei der Supination.

Fig. 111.




Muskeln (und Nerven) der Streckseite des linken Vorderarmes; die oberflächlichen Muskeln sind meistens entfernt. V. 1/4. *1* M. triceps brachii. *2* N. radialis. *4* M. brachioradialis, aufgehoben. *5* M. anconaeus. *6* M. supinator. *8* M. extensor pollicis longus, dessen Sehne auf dem Handrücken abgeschnitten ist. *9* M. extensor indicis proprius. *10* Lig. carpi dorsale. *12* M. extensor pollicis brevis. *13* M. abductor pollicis longus. *14* M. extensor carpi radialis brevis. *15* M. extensor carpi radialis longus. *16* M brachialis internus. *19* M. quadrigeminus brachii.

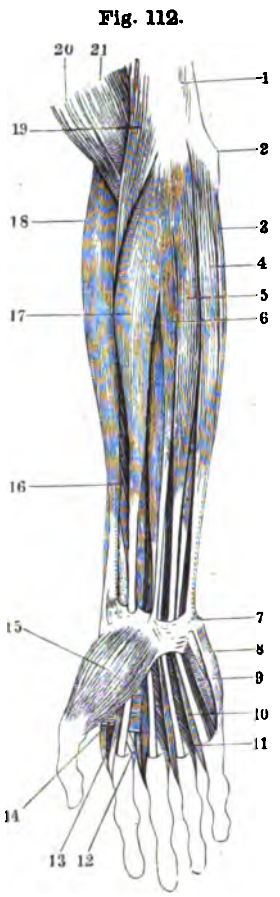
*M. extensor pollicis brevis* [1]), kurzer Daumenstrecker (Fig. 108. Nr. *12*. S. 225. — Fig. 109. Nr. *6*. S. 226): platt länglich, dünn und schmal; hat dieselbe Richtung wie der vordere, an dessen Ulnarrande er liegt. Entspringt von der Crista ulnae, vom Lig. interosseum und zuweilen von der dorsalen Fläche des Radius; seine dünne Sehne läuft mit der des M. abductor pollicis longus durch die erste Scheide des Lig. carpi dorsale (Synovialscheide) zum Daumen, und heftet sich an die Rückenfläche der ersten Phalanx desselben. Streckt und abducirt den Daumen.

*M. extensor pollicis longus* [2]), langer Daumenstrecker (Fig. 109. Nr. *8* u. *9*. S. 226. — Fig. 111. Nr. *8*): ist länger und stärker, bedeckt zum Theil den Ulnarrand des vorigen und wird selbst bis zum Handgelenk hin vom M. extensor digitorum communis verborgen. Entspringt von der Crista ulnae und dem Lig. interosseum, geht am Handgelenke in eine lange, dünne, von einer Synovialscheide bekleidete Sehne über, welche schräg über die Sehnen der Mm. extensores carpi radiales, — aber weiter nach der Ulnarseite hin, als der M. extensor pollicis brevis — durch die dritte Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und auf dem Os metacarpi pollicis mit der Sehne des M. extensor pollicis brevis verschmilzt; hauptsächlich aber an das obere Ende der Nagelphalanx des Daumens sich befestigt. Streckt und abducirt den Daumen.

*M. extensor indicis proprius* [3]), eigener Strecker des Zeigefingers (Fig. 111. Nr. *9*): sehr länglich, dünn, schmal und platt; liegt neben der Ulnarseite des vorigen und bedeckt den Kopf desselben: entspringt von der Crista und dorsalen Fläche der Ulna, sowie vom Lig. interosseum, geht, vom M. extensor digitorum

[1]) *s. minor.* — [2]) *s. major.* — [3]) *s. indicator s. abductor indicis.*

Fig. 112.




Muskeln der Volarseite des rechten Vorderarmes, nach Entfernung der Fascia antibrachii. V. 1/4. *1* M. triceps brachii. *2* Condylus ulnaris humeri. *3* Rand des M. extensor carpi ulnaris. *4* M. flexor carpi ulnaris. *5* M. flexor digitorum sublimis. *6* M. palmaris longus. *7* Os pisiforme, an welches sich das Lig. carpi volare anheftet. Von letzterem entspringen die Mm. abductor digiti minimi (*8*), opponens digiti minimi (*9*) und abductor pollicis brevis (*15*). *8* M. abductor digiti minimi. *9* M. opponens digiti minimi. *10* M. lumbricalis IV, an der Sehne des M. flexor digitorum profundus haftend: die drei anderen Mm. lumbricales sind gleichfalls sichtbar. *11* M. interosseus dorsalis IV. *12* M. interosseus volaris I. *13* M. interosseus dorsalis I: die beiden anderen Mm. interossei dorsales setzen sich an den Mittelfinger. *14* M. adductor pollicis. *15* M. abductor pollicis brevis. *16* M. flexor pollicis longus. *17* M. flexor carpi radialis. *18* M. brachioradialis. *19* M. pronator teres. *20* Unteres Ende und Sehne des M. quadrigeminus brachii. *21* M. brachialis internus.

communis bedeckt, gerade abwärts: seine Sehne läuft mit den Sehnen des genannten Muskels durch die vierte Scheide des Lig. carpi dorsale, und verschmilzt vollkommen mit der ersten für den Zeigefinger bestimmten Sehne desselben. Streckt den Zeigefinger.

## b. An der Beugeseite.

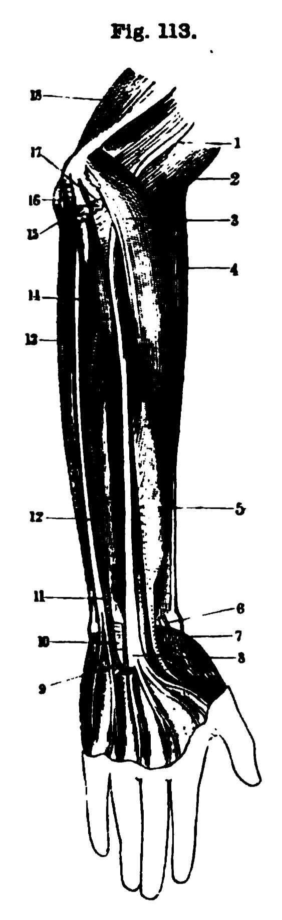
*M. pronator teres*[1]), runder Vorwärtsdreher (Fig. 112. Nr. *19*. — Fig. 113. Nr. *3*): länglich rundlich, oben breiter, unten sich zuspitzend; ziemlich stark und zweiköpfig. Der Humeralkopf, *Caput humerale*[2]), entspringt vom Condylus ulnaris humeri und dem Lig. intermusculare mediale, der weit schwächere Ulnarkopf, *Caput ulnare*[3]), vom Processus coronoideus der Ulna (beide Köpfe werden gewöhnlich durch den N. medianus von einander getrennt). Der Muskelbauch läuft an der medialen Seite der Ellenbogengrube, schräg nach unten und vorn, zur Mitte des Radius; und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die radiale Fläche desselben, gleich unterhalb der Insertion des M. supinator. Rollt den Radius ulnarwärts, bewirkt die Pronation des Vorderarmes und der Hand, hilft bei der Beugung des Vorderarmes.

*M. flexor carpi radialis*[4]) s. radialis internus, innerer Speichenmuskel (Fig. 112. Nr. *17*): länglich, spindelförmig; entspringt vom Condylus ulnaris humeri und der Fascia antibrachii, mit den Mm. pronator teres und flexor digitorum sublimis verwachsen; läuft etwas schräg gegen die Radialseite sich biegend nach unten; geht in der Mitte des Vorderarmes in eine starke platte Sehne über, welche vom Lig. carpi volare commune bedeckt, an der Ulnarseite der Tuberositas oss. carpi radial. und durch den Sulcus oss. carpal. I, durch eine eigene fibröse Scheide läuft, hier von einer Synovialscheide bekleidet wird, und an die Basis oss. metacarpi

---

1) s. *rotundus* s. *obliquus*. — 2) Oberflächlicher Kopf. — 3) s. *coronoideum*. Tiefer Kopf. — 4) s. *flexor manus radialis*.

Fig. 113.




Muskeln und Nerven der Beugeseite des rechten Vorderarmes. Die oberflächlichen Muskeln sind weggenommen. V. 1/4. *1* N. medianus *2* M. brachialis internus. *3* M. pronator teres. *4* M. brachioradialis. *5* M. flexor pollicis longus. *6* Sehne des M. flexor carpi radialis, abgeschnitten. *7* M. abductor pollicis brevis *8* N. medianus, sich in die Nn. digitales volares communes I—IV für die Finger spaltend. *9* A. ulnaris, an ihrem Uebergange in den Arcus volaris sublimis abgeschnitten. *10* Lig. carpi volare proprium, abgeschnitten. *11* N. ulnaris volaris superficialis, der die Nn. digitales volares communes V u. VI entsendet, welche zu den Fingern gehen. *12* M. flexor digitorum profundus. *13* M. flexor carpi ulnaris. *14* Verstärkungsbündel des abgeschnittenen M. flexor digitorum sublimis zum M. flexor pollicis longus. *15* Abgeschnittener Ursprung des M. flexor digitorum sublimis. *16* N. ulnaris am Olecranon. *17* Abgeschnittener Ursprung des M. flexor carpi radialis. *18* M. triceps brachii.

indicis und digiti medii sich heftet. Dreht die Hand um die Axe des ersten Handgelenkes, bewirkt dadurch ihre Volarflexion (Beugung) und Radialflexion (abducirt sie), hilft bei der Pronation.

*M. palmaris longus* (S. 216. s. a. S. 161).

*M. flexor carpi ulnaris*[1]) s. ulnaris internus, innerer Ellenbogenmuskel (Fig. 112. Nr. *4*. — Fig. 113. Nr. *13*. — Fig. 115. Nr. 7. S. 233): länglich und halbgefiedert; liegt längs der volaren Seite der Ulna, von dem vorigen durch die Mm. flexor digitorum sublimis und palmaris longus getrennt. Entspringt vom Condylus ulnaris humeri, von der volaren Fläche des Olecranon, von der Fascia antibrachii, und vermittelst dieser vom volaren Winkel des Mittelstückes der Ulna bis an das unterste Viertel dieses Knochens herab. Der Muskel bildet mit seiner vorderen ausgehöhlten Fläche eine Rinne, welche den hinteren Rand des M. flexor digitorum profundus (und die Vasa ulnaria) aufnimmt. Seine Sehne beginnt in der Mitte des Vorderarmes am radialen Rande des Muskels und heftet sich zuerst an das Os pisiforme (häufig ein Schleimbeutel[2]); geht aber auch in das Lig. pisometacarpeum über (S. 109), und gelangt vermittelst desselben bis zum Mittelhandknochen des kleinen bis dritten Fingers. Dreht die Hand um die Axe des zweiten Handgelenkes, bewirkt dadurch ihre Volarflexion (Beugung) und Ulnarflexion (adducirt sie).

*M. flexor digitorum sublimis*[3]) s. perforatus, oberflächlicher Fingerbeuger (Fig. 112. Nr. *5*): ist der breiteste und dickste Muskel der oberflächlichen Schicht, liegt in der Mitte des Vorderarmes zwischen den Mm. flexores carpi radialis und ulnaris, ist an seinem oberen Ende mit beiden verwachsen und wird an seinem Ulnarrande vom letztgenannten, in der Mitte aber vom M. palmaris longus, zum Theil bedeckt. Entspringt vom Condylus ulnaris humeri[4]) und dem medialen Seitenbande des Ellenbogengelenkes, dem volaren Rande des Processus coronoideus ulnae, und dem volaren Winkel und der volaren Fläche des Radius[5]); läuft gerade abwärts, wird schmaler und geht am unteren

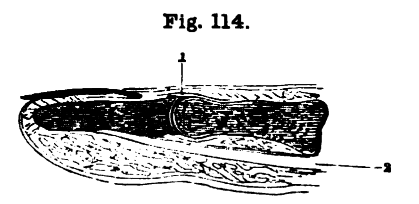
---

1) s. *flexor manus ulnaris*. — 2) *Bursa carpina volaris*. — 3) s. *flexor digitorum communis sublimis* s. *superficialis*. — 4) sog. Armbeinkopf. — 5) sog. Radialkopf.

Drittheil des Vorderarmes in vier lange schlanke Sehnen über, welche unter dem Lig. carpi volare proprium und sodann divergirend durch die Mittelhand, zum zweiten bis fünften Finger laufen. Man kann an dem Muskel mehrere Bündel oder Schichten unterscheiden: die oberflächliche, vom Condylus ulnaris humeri entspringende platte Schicht gibt ein kleines Bündel mit einer dünnen Sehne zum M. flexor pollicis longus ab, und theilt sich in zwei Zipfel mit den Sehnen für den Mittelfinger und vierten Finger, welche beide aber noch Fasern von der tiefen Schicht erhalten: der Zipfel für den Mittelfinger ist der stärkste, hat eine gefiederte Gestalt, und nimmt der Regel nach die vom Radius entspringende platte, aus schrägen Fasern bestehende Portion auf. — Die tiefere, von der oberflächlichen bedeckte, mehr rundliche Schicht ist meistens fast in ihrer ganzen Länge von einer starken Sehne durchzogen, oder hat sehr oft die Gestalt eines zweibäuchigen Muskels: sie verstärkt die Zipfel für den Mittel- und vierten Finger und spaltet sich in die Zipfel für den Zeigefinger und kleinen Finger. — An der Volarseite der ersten Phalanx spaltet sich jede der vier Sehnen in zwei Schenkel, die sich mit ihren den Knochen zugewendeten Rändern über dem zweiten Fingergelenke wieder vereinigen, und dadurch eine längliche Spalte zum Durchgange der Sehnen des M. flexor digitorum profundus bilden: endlich heftet sich die Sehne mit den zugespitzten Enden der beiden Schenkel an die Seitenränder der Volarfläche der zweiten Phalanx (Fig. 117. Nr. *24*. S. 236). Die durch den Spalt getrennten, aber in ihrer Mitte zu einer Rinne vereinigten Schenkel bilden die Figur eines X, Chiasma tendinosum [1]) genannt. Die dünne Sehne für den kleinen Finger ist öfters nicht gespalten und heftet sich alsdann einfach an den radialen Rand der Volarfläche der zweiten Phalanx. Der Muskel beugt die zweite Phalanx des zweiten bis fünften Fingers.

*M. flexor digitorum profundus* [2]) s. perforans, tiefer Fingerbeuger (Fig. 113. Nr. *12*. S. 231): dem vorigen ähnlich, aber dicker, und von ihm und dem M. flexor carpi ulnaris verdeckt; entspringt vom Processus coronoideus, der volaren Fläche und dem volaren Winkel der oberen zwei Drittheile der Ulna, und vom Lig. interosseum; spaltet sich in vier Bäuche und Sehnen, welche bedeckt von denen des M. flexor digitorum sublimis, und dem Lig. carpi volare proprium, zum zweiten bis fünften Finger laufen: sie gehen durch die Spalten und Rinnen der Sehnen des M. flexor digitorum sublimis; liegen daher an der zweiten Fingerphalanx oberflächlicher als jene; und heften sich an die dritte Phalanx (Fig. 114. Nr. 2. — Fig. 117. Nr. *25*. S. 236). Der Muskel beugt das Nagelglied des zweiten bis fünften Fingers.

**Fig. 114.**




Längsschnitt der beiden letzten Glieder des Zeigefingers. N. Gr. *1* Drittes Fingergelenk. *2* Sehne des M. flexor digitorum profundus.

*Vaginae tendinum mm. flexorum digitorum.* Die acht Sehnen beider Fingerbeuger werden schon oberhalb des Lig. carpi volare proprium von einer gemeinschaftlichen, aber durch Scheidewände getheilten Synovialscheide eingehüllt, welche in vier besondere Scheiden für die zwei zu jedem Finger laufenden Sehnen übergeht; diese Scheiden begleiten die Sehnen bis zur Basis der ersten Phalanx, wo sie blind geschlossen endigen. Je eine daselbst beginnende besondere Finger-Synovialscheide reicht von da bis zur Basis der

---

1) s. *Chiasma tendinosum Camperi.* — 2) s. *flexor digitorum communis profundus.*

dritten Phalanx, und bildet am ersten und zweiten Gliede ein oder zwei Paare schmaler Falten, *Vincula tendinum*[1]) genannt, welche von den Phalangen aus in die unmittelbare Bekleidung der Sehnen übergehen, und die Gefässe zu den letzteren leiten. Diese Synovialscheiden werden an jedem Finger von einer fibrösen Sehnenscheide bedeckt, welche aus einzelnen, durch Zwischenräume getrennten, sehnigen Streifen oder Bändern von meistens halbringförmiger Gestalt besteht, an die Volarflächen und Ränder der knöchernen Phalangen und der Ligg. transversa volaria der Fingergelenke (welche hier den Sehnen eine etwas bewegliche Unterlage geben) geheftet ist, und mit diesen eine enge und feste, aber nicht ganz vollständige Röhre bildet, die inwendig von der Synovialscheide bekleidet wird. Die stärksten und breitesten jener Bänder, *Ligamenta vaginalia digitorum*, Scheidenbänder, genannt, zwei an jedem Finger, liegen in der Mitte der ersten (Fig. 117. Nr. *26*. S. 236) und zweiten (Fig. 117. Nr. *30*) Phalanx; die schwächeren und schmaleren Ringbänder, *Ligg. annularia* (Fig. 117. Nr. *28*), drei an jedem Finger, liegen über den Fingergelenken, und das erste hängt mit den Ligg. capitulorum oss. metacarpi und den Zipfeln der Fascia palmaris genau zusammen: beide Arten von Bändern sind grösstentheils aus Querfasern gewebt, und an der ersten Phalanx und dem ersten Fingergelenke am stärksten entwickelt. Zwischen den Ligg. vaginalia und annularia liegen noch schräge, einfache oder doppelte sich durchkreuzende, schmale Streifen, *Ligg. obliqua* (Fig. 117. Nr. *29*. S. 236) und *Ligg. cruciata* (Fig. 117. Nr. *31*), schräge und Kreuzbänder, welche an der dritten und oft auch an der zweiten Phalanx fehlen.

Fig. 115.

Beugeseite des rechten Vorderarmes, mit injicirten Arterien. Die oberflächlichen Muskeln sind grösstentheils entfernt. *1* A. brachialis. *2* M. triceps brachii. *3* Olecranon. *4* Aponeurosis m. quadrigemini brachii. *7* M. flexor carpi ulnaris. *8* M. flexor digitorum profundus. *9* M. pronator quadratus. *10* Processus styloideus ulnae. *11* Os pisiforme, neben welchem radialwärts die A. ulnaris vom Lig. carpi volare commune bedeckt verläuft. *12* Sehne des M. flexor pollicis longus. *13* M. brachioradialis. *16* Tendo m. quadrigemini brachii.

Die ganze continuirliche fibröse Umhüllung (Fig. 117 am Daumen) der Synovialscheide jedes Fingers wird auch wohl als Lig. vaginale beschrieben, in welchem stärkere Faserzüge als die erwähnten besonders benannten Ligamente zu unterscheiden sind. — Die Synovialscheide des gleich zu beschreibenden M. flexor pollicis longus setzt sich bis zur Nagelphalanx des Daumens fort; communicirt oberhalb des Handgelenkes mit der gemeinschaftlichen Synovialscheide der übrigen Finger. Die eigene Finger-Synovialscheide des kleinen Fingers ist häufig sehr dünn oder durchbrochen, so dass auch an letzterem eine continuirliche Communication bis zur Nagelphalanx stattfindet. Hierauf hat Maslieurat-Lagémard[2]) zuerst aufmerksam gemacht, und sie für constant gehalten.

*M. flexor pollicis longus*, langer Daumenbeuger (Fig. 115. s. Nr. *12*. — Fig. 112. Nr. *16*. S. 230): länglich platt, halbgefiedert; liegt an der Radialseite des M. flexor digitorum profundus; entspringt von der volaren Fläche und dem volaren Winkel des ganzen Mittelstückes des Radius und dem unteren Ende des Processus

[1]) s. *Vincula vasculosa tendinum* s. *Tenacula* s. *Ligg. mucosa*. — [2]) Gaz. médic. 1839.

coronoideus ulnae, und erhält vom M. flexor digitorum sublimis ein besonderes, in eine lange dünne Sehne auslaufendes Verstärkungsbündel. Die Sehne beginnt am Ulnarrande des Muskels, geht mit denen der Fingerbeuger unter dem Lig. carpi volare proprium hindurch, und zwischen den beiden Köpfen des M. flexor pollicis brevis zur zweiten Phalanx des Daumens, woselbst sie über die Volarseite des am zweiten Daumengelenke liegenden Os sesamoideum hinläuft. Die Synovialscheide der Sehne entsteht oberhalb des Lig. carpi volare proprium; an dem ersten Daumengliede wird die Sehne von einer fibrösen Scheide umgeben, welche ganz wie die Scheiden der Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus gebildet, aber kürzer als jene ist, nur zwei Ligg. annularia und ein Lig. vaginale enthält. — Beugt die zweite Daumenphalanx.

*M. pronator quadratus* s. transversus, viereckiger Vorwärtsdreher (Fig. 115. Nr. *9*. S. 233): platt, viereckig, läuft quer über die volare Seite des Vorderarmes, nahe oberhalb des Handgelenkes, und genau auf den Knochen und dem Lig. interosseum; und wird von allen Beugern der Hand und langen Fingerbeugern bedeckt. Entspringt von der hinteren Fläche und dem volaren Winkel der Ulna, ist hier mit der Kapsel der Articulatio cubitoradialis inferior verwachsen, und inserirt sich an die volare Fläche und den volaren Winkel des Radius. Rollt den Radius ulnarwärts, bewirkt die Pronation des Vorderarmes und der Hand.



Fig. 116.




Muskeln der Volarseite des rechten Vorderarmes nach Entfernung der Fascia antibrachii. V. 1/4. *7* Os pisiforme, an welches sich das Lig. carpi volare anheftet. *8* M. abductor digiti minimi. *9* M. opponens digiti minimi. *10* M. lumbricalis IV, an der Sehne des M. flexor digitorum profundus haftend: die drei anderen Mm. lumbricales sind gleichfalls sichtbar. *11* M. interosseus dorsalis IV. *12* M. interosseus volaris I. *13* M. interosseus dorsalis I: die beiden anderen Mm. interossei dorsales setzen sich an den Mittelfinger. *14* M. adductor pollicis. *15* M. abductor pollicis brevis.

## D. Muskeln an der Hand.

*Mm. lumbricales manus*, Spulmuskeln der Hand (Fig. 116. Nr. *10*): vier kleine abgeplattetspindelförmige Muskeln in der Mitte der Hohlhand: entspringen von den Radialrändern der Sehnen des M. flexor digitorum profundus, zuweilen auch von den Ulnarrändern derselben, namentlich am vierten und fünften Finger: gehen über die Volarflächen der Ligg. capitulorum ossium metacarpi volaria hin, an die Radialseiten der ersten Phalangen des zweiten bis fünften Fingers, und verlieren sich mit dünnen Sehnen in die Radialränder der dreieckigen Aponeurosen, welche die Sehnen des M. extensor digitorum communis auf den Rücken der ersten Fingerglieder bilden (S. 227). Sie beugen das erste Glied des zweiten bis fünften Fingers und ziehen dasselbe zugleich ein wenig

nach der Radialseite; wenn sie aber gemeinschaftlich mit dem M. extensor digitorum communis wirken, so helfen sie bei der Streckung des zweiten und dritten Gliedes.

*M. palmaris brevis* (S. 217).

*M. abductor pollicis brevis,* kurzer Abzieher des Daumens (Fig. 117. Nr. *9*. S. 236). Kurz, platt dreieckig; ist der am meisten radialwärts gelegene und oberflächlichste Muskel des Daumenballens: entspringt von dem Lig. carpi volare proprium und der Tuberositas oss. carpal. I, heftet sich an die erste Phalanx des Daumens, das radiale Os sesamoideum einwebend, und verbindet sich durch eine schmale Aponeurose mit den Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis. Entfernt den Daumen von den übrigen Fingern.

*M. opponens pollicis,* Gegensteller des Daumens: dreieckig, kürzer und dicker als der vorige, von welchem er fast gänzlich bedeckt (Fig. 117. Nr. *8*) wird; hat denselben Ursprung und heftet sich an den Radialrand und das Capitulum ossis metacarpi pollicis. Zieht den Daumen volarwärts und gegen den kleinen Finger hin, beugt sein Os metacarpi.

*M. flexor pollicis brevis,* kurzer Daumenbeuger (Fig. 117. Nr. *10*): besteht aus zwei länglich dreieckigen Köpfen oder Portionen, und liegt weiter ulnarwärts als die vorigen. Der radiale oberflächliche Kopf, *Caput radiale* [1]), entspringt vom Radialende des Lig. carpi volare proprium, bedeckt den ulnaren Rand des M. opponens pollicis, und ist mit ihm und dem M. abductor pollicis brevis verwachsen. Der ulnare tiefere Kopf, *Caput ulnare,* entspringt, bedeckt von dem Lig. carpi volare proprium und den unter demselben hinlaufenden Sehnen, vom Os carpale II, Os carpale III und Os carpale IV, auch [2]) von den Oss. metacarpi I und II, wird vom M. opponens bedeckt und hängt mit dem M. adductor pollicis genau zusammen. Die beiden Köpfe vereinigen sich in der Tiefe, bleiben aber oberflächlich getrennt, und bilden eine Rinne für die Sehne des M. flexor pollicis longus: sie setzen sich an die erste Phalanx, indem sie das radiale und ulnare Sesambein am ersten Daumengelenk umfassen. Der Muskel beugt das erste Daumenglied; der radiale Kopf unterstützt den M. opponens, der ulnare den M. adductor pollicis.

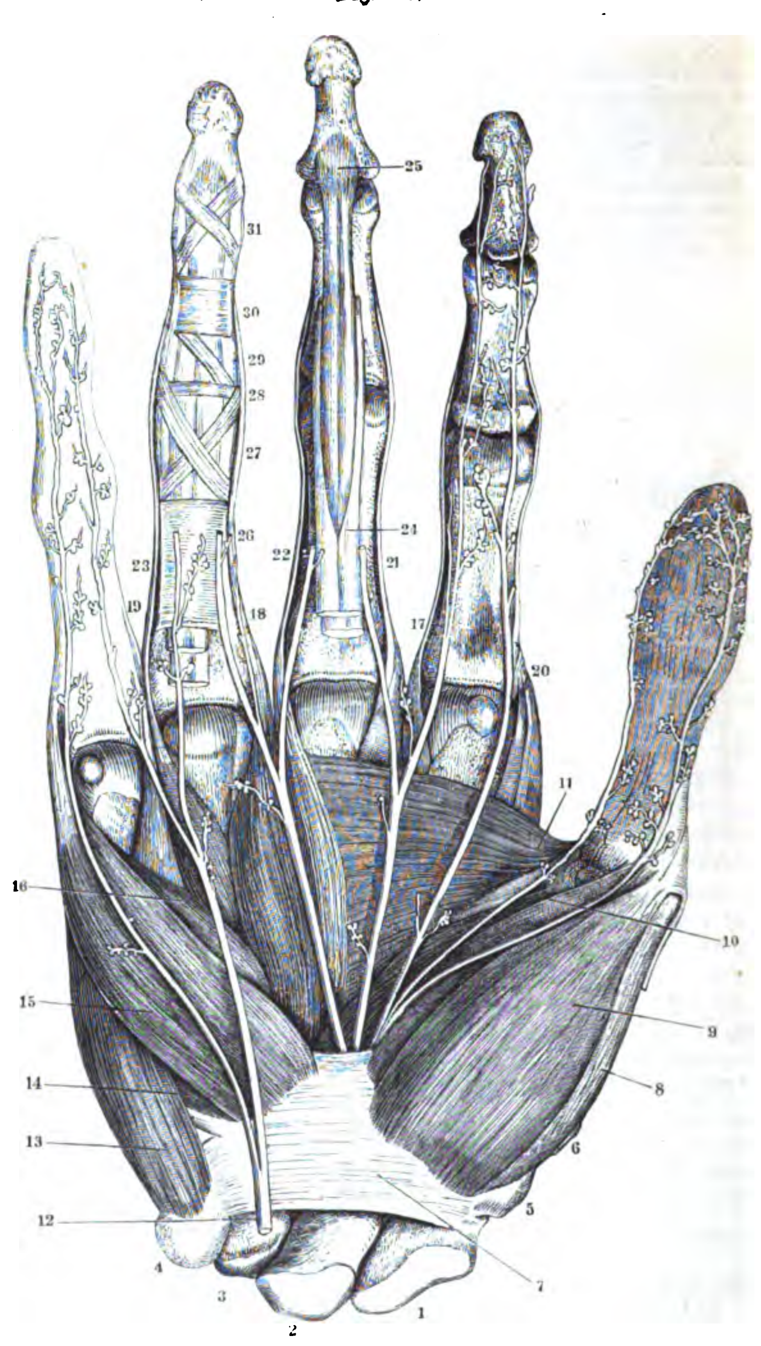
*M. adductor pollicis,* Anzieher des Daumens (Fig. 117. Nr. *11*: dreieckig und platt; entspringt breit vom Os carpale III und IV, hauptsächlich aber vom Os metacarpi tertium und quartum, und ist von dem ulnaren Kopfe des vorigen oft nicht zu trennen: läuft schräg und zugespitzt zum Daumen, und heftet sich an das ulnare Sesambein und die erste Phalanx desselben. Zieht den Daumen gegen den Zeigefinger.

*M. abductor digiti minimi,* Abzieher des kleinen Fingers (Fig. 118. Nr. 7. S. 237): länglich platt, der am meisten ulnarwärts gelegene Muskel an der Ulnarseite der Hand; entspringt vom Os pisiforme und Lig. carpi volare proprium (Fig. 117. Nr. *13*. S. 236) und verliert sich in die Aponeurose des M. extensor digiti minimi am Ulnarrande der ersten Phalanx. Entfernt den kleinen Finger vom Ringfinger.

*M. flexor digiti minimi brevis* [3]), kurzer Beuger des kleinen Fingers (Fig. 117. Nr. *16*. S. 236): kleiner als der vorige, ihm ähnlich, und an seiner Radialseite liegend: entspringt vom Lig. carpi volare proprium und Processus hamatus oss. carpal. IV, und vereinigt sich mit der Sehne des M. abductor

[1]) *s. externum s. M. abductor pollicis brevis alter s. abductor internus s. Caput profundum* des *M. abductor pollicis brevis.* — [2]) *M. interosseus volaris primus.* — [3]) Lateraler Kopf des *M. abductor digiti minimi.*

Fig. 117.

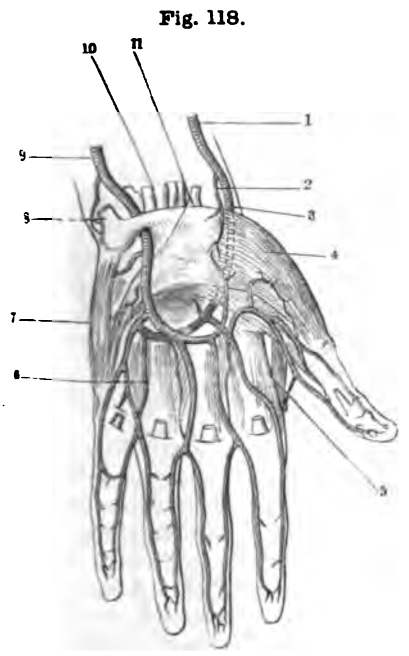



Muskeln und Nerven der Volarseite der rechten Hand theilweise schematisch. N. Gr.

**Erklärung der Fig. 117.**

*1* Os carpi radiale. *2* Os carpi intermedium. *3* Os carpi ulnare. *4* Os pisiforme. *5* Os tarsale I. *6* Basis oss. metacarpi pollicis. *7* Lig. carpi volare proprium. *8* M. opponens pollicis. *9* M. abductor pollicis brevis. *10* Furche zwischen beiden Köpfen des M. flexor pollicis brevis, in der zwei Sesambeine liegen. *11* M. adductor pollicis. *12* N. ulnaris. *13* M. abductor digiti minimi. *14* M. Ursprung des M. flexor brevis digiti minimi. *15* M. opponens digiti minimi. *16* M. flexor digiti minimi brevis. *17* Sehne des M. interosseus volaris I. *18* Sehne des M. interosseus volaris II. *19* Sehne des M. interosseus volaris III. *20* Sehne des M. interosseus dorsalis I. *21* Sehne des M. interosseus dorsalis II. *22* Sehne des M. interosseus dorsalis III. *23* Sehne des M. interosseus dorsalis IV. *24* Sehne des M. flexor digitorum sublimis, in zwei Zipfel sich spaltend, die sich an der zweiten Phalanx inseriren. *25* Sehne des M. flexor digitorum profundus. *26* Lig. vaginale der ersten Phalanx: wie die folgenden nur am vierten Finger dargestellt. *27* Lig. cruciatum der ersten Phalanx. *28* Lig. annulare. *29* Lig. obliquum. *30* Lig. vaginale der zweiten Phalanx. *31* Lig. cruciatum der zweiten Phalanx. Am Zeigefinger und am zweiten Finger findet sich ein Sesambein.

Fig. 118.




Vola manus mit injicirten Arterien. V. 1/3. *1* A. radialis. *2* R. volaris superficialis der A. radialis. *3* R. volaris profundus der A. radialis, der bedeckt (punktirt) vom M. abductor pollicis mit dem R. volaris profundus der A. ulnaris den Arcus volaris profundus bildet (vergl. S. 217). *4* M. abductor pollicis brevis. *5* M. interosseus dorsalis I. *6* A. interossea volaris IV, welche die Volarfläche des M. interosseus volaris III theilweise bedeckt. *7* M. abductor digiti minimi. *8* Abgeschnittene Sehne des M. flexor carpi ulnaris, die sich an das Os pisiforme inserirt. *9* A. ulnaris, die in den Arcus volaris sublimis übergeht. *10* Abgeschnittene Sehnen des M. flexor digitorum sublimis. *11* Abgeschnittene Sehne des M. palmaris longus.

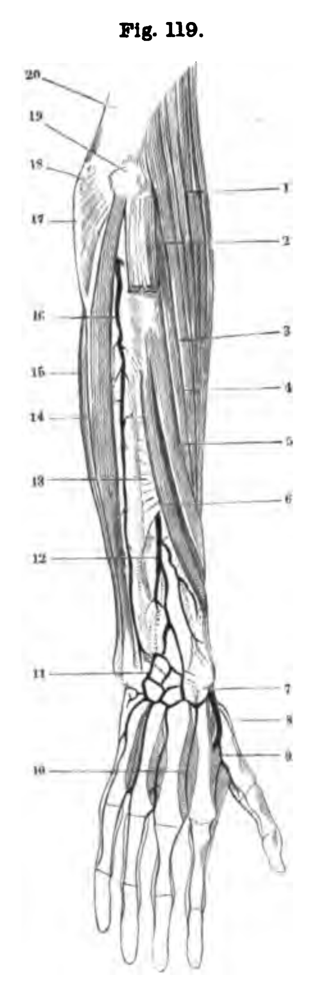
digiti minimi. Einige Fasern verlieren sich im dritten Lig. capituli oss. metacarpi volare. Beugt das erste Glied des kleinen Fingers, und abducirt ihn.

*M. opponens digiti minimi* [1]), Gegensteller des kleinen Fingers (Fig. 117. Nr. *15*), dicker und kürzer als der vorige, entspringt weiter gegen die Mitte der Hand vom Lig. carpi volare proprium und Processus hamatus oss. carpal. IV, und heftet sich an die Ulnarfläche und das Capitulum des fünften Mittelhandknochens. Zieht den kleinen Finger gegen den Daumen.

*Mm. interossei volares* s. interni [2]), Zwischenknochenmuskeln der Hohlhand (Fig. 117. s. Nr. *17*—*19*): drei kleine platt längliche Muskeln, die in den Zwischenräumen der Mittelhandknochen, und zwar der Hohlhand näher, liegen: sie entspringen an den Seitenflächen der Ossa metacarpi, und gehen, neben den Capitula und an den Dorsalflächen der Ligg. capitulorum oss. metacarpi volaria, zu den Seitenrändern der ersten Fingerphalangen, woselbst sie sich in die Aponeurosen der Sehnen der Fingerstrecker verlieren. Der erste dieser Muskeln liegt an der Ulnarseite des Zeigefingers, der zweite und dritte (Fig. 118. s. Nr. *6*) an den Radialseiten des vierten und fünften Fingers: sie ziehen diese Finger gegen den Mittelfinger hin.

[1]) s. *adductor digiti minimi* s. *adductor oss. metacarpi quinti*. Anzieher des kleinen Fingers. — [2]) s. *metacarpales interni*.

Fig. 119.



Streckseite des rechten Vorderarmes und der Hand; die Arterien injicirt, die Muskeln theilweise weggenommen. V. 1/4. *9* M. interosseus dorsalis I; die drei anderen Mm. interossei dorsales sind ebenfalls sichtbar.

*Mm. interossei dorsales* [1]) s. externi. Zwischenknochenmuskeln des Handrückens: vier ähnliche Muskeln auf der Rückenfläche der Hand. Sie entspringen mit zwei Köpfen von den beiden Ossa metacarpi, zwischen welchen sie liegen, und verlieren sich in die Aponeurosen der Sehnen der Fingerstrecker auf dem ersten Fingergliede. Der zweite (Fig. 119. Nr. *9*) und dritte gehen an die Radial- und Ulnarseite des Mittelfingers, der vierte an die Ulnarseite des Ringfingers. Der erste (Fig. 118. Nr. *5*. S. 237) ist der stärkste, liegt zwischen Daumen und Zeigefinger an der Rückenfläche des M. adductor pollicis, und inserirt sich an der Radialseite der ersten Phalanx des Zeigefingers: seine beiden Köpfe bleiben lange getrennt, weshalb sein radialer stärkerer Kopf, welcher vom Os metacarpi pollicis und Os carpale I kommt, als ein besonderer Abzieher des Zeigefingers, *M. abductor indicis*, betrachtet worden ist. — Der erste und vierte dieser Muskeln ziehen den Zeigefinger und Ringfinger vom Mittelfinger ab, der zweite zieht den Mittelfinger gegen den Zeigefinger, der dritte gegen den Ringfinger.

Der Zeigefinger besitzt also einen M. interosseus volaris und einen M. interosseus dorsalis; der Mittelfinger zwei Mm. interossei dorsales; der Ringfinger einen M. interosseus volaris und einen M. interosseus dorsalis; und der kleine Finger nur einen M. interosseus volaris (Fig. 117. Nr. *17* bis *23*. S. 236). — Wenn die Mm. interossei dorsales und volares eines jeden Fingers zusammenwirken, beugen sie dessen erste und strecken die zweite Phalanx.

# Muskeln am Bauche.

Sehr breite, platte oder platt längliche Muskeln, welche den Raum zwischen dem unteren Rande des Thorax und dem Becken ausfüllen, und auf diese Weise die lange vordere Wand und die kürzeren Seitenwände der Bauchhöhle bilden, und gemeinschaftlich mit der Wirbelsäule die hintere Bauchwand zusammensetzen.

In der Mitte der vorderen Bauchwand findet sich ein sehr starker sehniger Streifen, die *Linea alba*, weisse Linie (Fig. 121. Nr. *21*. S. 242),

[1]) s. *bicipites* s. *metacarpales externi*.

welche der Wirbelsäule gegenüber vom Processus xiphoideus zur Symphysis pubis herabläuft. In der Regio epigastrica ist sie 9 bis 14 mm, in der Nabelgegend aber 14 bis 18 mm breit; und hier sind die Sehnenfasern derselben, welche die in früheren Lebensperioden vorhandene Oeffnung, den Nabelring, umgeben, mit den Resten des Nabelstranges und der äusseren Haut verwachsen. Unterhalb des Nabels wird die Linea alba beträchtlich schmaler, aber dicker, vereinigt sich innigst mit dem Lig. arcuatum superius und dem Faserknorpel der Symphysis pubis, und wird hier an ihrer hinteren Fläche durch ein kurzes dreieckiges Band, *Ligamentum triangulare* s. Adminiculum *lineae albae* (Fig. 121. S. *20.* S. 242), verstärkt, welches breit vom oberen Rande der Symphysis pubis entspringt, und mit seiner Spitze in die Linea alba sich verliert. — Neben der Linea alba liegen zu beiden Seiten die Mm. recti abdominis, jeder in eine starke sehnige Scheide, Fascia recta abdominis, eingeschlossen, welche mit der Linea alba und den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln in unmittelbarer Verbindung steht, und einen eigenen kleinen Spannmuskel, M. pyramidalis, enthält. Die Seitenwand des Bauches wird von drei platten seitlichen Bauchmuskeln, den Mm. abdominis obliquus externus, obliquus internus und transversus zusammengesetzt: diese laufen von den Rippen, der Fascia lumbodorsalis und der Crista ossis ilium aus zur Fascia recta hin, verbinden sich mit dieser durch breite Aponeurosen, und reichen vermittelst derselben bis zur Linea alba, die wesentlich aus einer Verflechtung und theilweisen Durchkreuzung ihrer Sehnenfasern sich zusammensetzt (Variet. d. Muskeln), nach unten vereinigen sie sich durch einen starken sehnigen Streifen, Lig. inguinale s. Poupartii genannt, mit den Fascien der Hüft- und Schenkelmuskeln. Zu beiden Seiten der Wirbelsäule, den Mm. recti gegenüber, liegen die Mm. quadrati lumborum, und bilden mit den Lendenwirbeln die hintere Bauchwand, welche durch die Fasciae lumbodorsales und die Rückenmuskeln verstärkt wird. Die obere Wand der Bauchhöhle ist das Zwerchfell: unten geht die Bauchhöhle in die Beckenhöhle über, und wird durch die Muskeln des Dammes, insbesondere durch die Mm. levatores ani und die Fascia pelvis, und durch die Organe verschlossen, welche, von dieser Fascie und den genannten Muskeln umfasst, im Beckenausgange liegen.

Die äussere Fläche der Fascia recta und der seitlichen Bauchmuskeln wird von der Fascia superficialis überzogen, welche in der Regio hypogastrica und inguinalis besonders stark entwickelt und mit mehreren Bursae synoviales subcutaneae versehen ist, und von hier zum Oberschenkel ununterbrochen herabsteigt. An der inneren Fläche der Bauchwände liegt eine ähnliche dünne bindegewebig-fibröse Ausbreitung: die Fascia transversalis.

Die Bauchmuskeln sind den Intercostalmuskeln im Ganzen homolog. Nach der gewöhnlichen Annahme finden sich Reste von Rippen (Bauchrippen) auch beim Menschen in Gestalt (Fig. 120. Nr. *10.* S. 241) der Inscriptiones tendineae des M. rectus abdominis und insofern könnte man sagen, dass letzterer Muskel am deutlichsten eine Wiederholung der Mm. intercostales darstelle. Die Linea alba würde demzufolge ein Abdominal-Sternum repräsentiren. In Wahrheit handelt es sich, wie bei den Inscriptionen überhaupt (S. 157), um Rudimente von queren fibrösen Intermuscularseptis (sog. Myocommata) zwischen gleichartigen Muskeln homologer, auf einander folgender Metameren. Gleichsam secundär können solche Septa bei Thieren (Crocodilen) verknöchern und wirkliche Bauchrippen darstellen. Keineswegs aber sind jene Inscriptionen mit den Lendenwirbeln in Beziehung zu bringen, als ob sie etwa die vordersten Enden von deren Processus transversi (costarii) repräsentirten. Einer solchen Annahme würde schon die Nervenvertheilung widersprechen. Die Bauchmuskeln werden nämlich vom achten bis zwölften Intercostalnerven versorgt und die Inscriptiones tendineae würden somit als vordere und nach abwärts gerückte Enden der Knorpel der neunten bis zwölften Rippe aufzufassen sein. Uebrigens läuft es auf dieselbe Anschauung hinaus, wenn der M. rectus abdominis einem ventralen Längsmuskelfasersystem zugerechnet wird (Variet.

des M. quadrigeminus capitis), das bei den Myxinoiden bis zum Zungenbein reicht, bei höheren Thieren aber mehrfach unterbrochen wird.

Auch die Faserrichtung der schiefen Bauchmuskeln wiederholt diejenige der Intercostalmuskeln. Der M. obliquus abdominis externus entspricht den Mm. intercostales externi, der M. obliquus abdominis internus den Mm. intercostales interni (vergl. Fig. 120. Nr. 9), der M. transversus abdominis ist eine Fortsetzung des M. triangularis sterni, mit welchem er gewöhnlich zusammenhängt. Dagegen gehört die vordere Portion des M. quadratus lumborum (S. 248) dem System der Mm. intercostales longi (S. 204) an und der M. rectus abdominis setzt sich in Gestalt der Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus und thyreohyoideus, freilich mit Unterbrechungen zum Os hyoideum fort: er gehört zu jenem beim Menschen weniger entwickelten vorderen oder ventralen Längsmuskelsystem des Rumpfes. Vom Zungenbein bildet der vordere Bauch des M. digastricus die Fortsetzung zum Unterkiefer oder der M. mentohyoideus (Variet.), wenn ein solcher vorhanden ist, zum Kinn. Auch die Inscriptiones tendineae der Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus, sowie die als Varietät vorkommende und als Fortsetzung der elften Rippe zu betrachtende des M. obliquus internus abdominis, sind denjenigen des M. rectus abdominis homolog zu erachten.

In den meisten Fällen (78 %) bleibt zwischen den unteren Abschnitten des vorderen Randes des M. latissimus dorsi einerseits und des hinteren Randes des M. obliquus externus abdominis andererseits ein dreieckiger Raum, das *Trigonum lumbale* s. lumbale inferius s. Petiti s. Triangulus Petiti, frei, durch welchen die Faserung des M. obliquus internus abdominis hervorschaut. Die Höhe des Trigonum beträgt durchschnittlich 30 m; die Länge seiner von der Crista oss. ilium gebildeten Basis 18 m; aber häufig ist die Spalte weit enger. Regelmässig vorhanden ist dagegen das *Tetragonum lumbale* s. Rhombus lumbalis s. Trigonum lumbale superius: ein ungleichseitiges, beinahe rhombisches Viereck von 3—5 cm Durchmesser und viel grösser als das Trigonum lumbale. Das Tetragonum wird von der Aponeurose des M. latissimus dorsi bedeckt, auf seinem Grunde erscheint die Ursprungs-Aponeurose des M. transversus abdominis. Nach vorn und lateralwärts wird dasselbe vom hinteren Rande des Ursprunges des M. obliquus externus abdominis, medianwärts vom lateralen Rande des M. sacrospinalis, oben vom unteren Rande des M. serratus posticus inferior und der Spitze der zwölften Rippe oder vom Ende des Arcus tendineus der Fascia lumbodorsalis, nach unten vom oberen Rande des Ursprunges des M. obliquus internus abdominis begrenzt. Uebrigens wechselt seine Form: es erscheint als Dreieck, wenn der M. sacrospinalis an seiner Bildung sich nicht betheiligt.

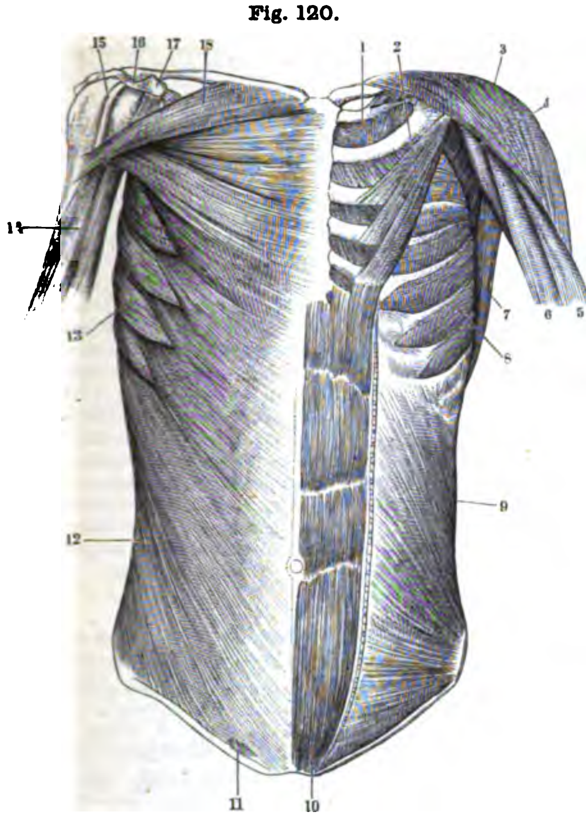
Die Bauchmuskeln bilden im Allgemeinen die nachgiebigen musculös-sehnigen Wände der Bauchhöhle, welche durch ihre Contraction die Höhle nach mehreren Richtungen verengern (sog. *Bauchpresse* — s. Bauchhöhle), daher die Entleerung des Darmkanales, der Harnblase und des Uterus befördern; ausserdem ziehen sie den Brustkasten abwärts, nähern ihn dem Becken und verengern ihn bei der Exspiration: und indem ihre Wirkung von den Wänden des Thorax auf die Wirbelsäule sich fortsetzt, beugen sie die letztere nach vorn.

*M. rectus abdominis* [1]), gerader Bauchmuskel (Fig. 120. Nr. *10*). Sehr lang und platt, oben breiter und dünner, unten schmaler und dicker: entspringt mit drei breiten fleischigen Zacken von den vorderen Flächen des fünften, sechsten und siebenten Rippenknorpels, des Processus xiphoideus, und vom Lig. costoxiphoideum, zuweilen auch noch vom achten Rippenknorpel; hängt lateralwärts mit dem M. obliquus externus abdominis, nach oben häufig mit dem Ursprunge des M. pectoralis major vom fünften oder sechsten Rippenknorpel durch einzelne Muskelbündel oder sehnige Streifen zusammen; und steigt neben der Linea alba gerade abwärts. In diesem Laufe wird er durch kurze sehnige Inscriptionen in mehrere Bäuche getheilt; jene Zwischensehnen, *Inscriptiones tendineae* genannt, gehen in Gestalt schmaler gezackter Querstreifen durch die ganze oder halbe Breite des Muskels. Gewöhnlich finden sich vier solcher Zwischensehnen: die erste, etwa 3 cm unterhalb des Ursprunges, geht meistens nur durch die mediale Hälfte des Muskels; die zweite und dritte (letztere in der Höhe oder dicht oberhalb des Nabels) gehen durch die ganze Breite desselben; die vierte unterhalb des Nabels aber nur durch seinen lateralen Rand: sie werden vorzugsweise auf der vorderen Fläche des Muskels sichtbar (Fig. 120. Nr. *10*)

[1]) *s. rectus abdominis anticus major.*

und sind sog. Bauchrippen (S. 239) homolog. Das untere, beinahe spitze, höchstens 27 mm breite Ende des Muskels spaltet sich in einen lateralen breiteren und einen medialen schmaleren sehnigen Schenkel, *Crus laterale* et *mediale*: ersterer setzt sich an den oberen Rand der Symphysis pubis und des medialen Endes des Ramus superior ossis pubis; letzterer steigt bis zur Mitte der vorderen Fläche der Symphysis pubis herab, kreuzt sich mit dem der anderen Seite, und schickt einzelne Fasern zum Lig. suspensorium penis oder clitoridis, auch zur Portio pectinea der Fascia lata.

Fig. 120.



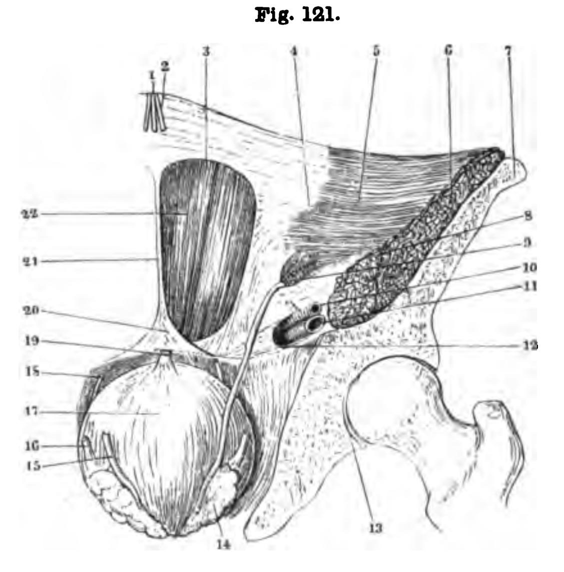

**Muskeln an der Vorderseite des Rumpfes. Der rechte M. deltoideus und der linke M. pectoralis major, sowie der linke M. obliquus externus abdominis sind entfernt. V. 1/8. *1* M. intercostalis internus primus. *2* M. pectoralis minor. *3* M. deltoideus. *4* M. coracobrachialis. *5* Caput longum m. quadrigemini brachii. *6* Caput breve m. quadrigemini brachii. *7* M. latissimus dorsi. *8* M. serratus anticus major. *9* M. obliquus internus abdominis. *10* M. rectus abdominis, mit drei (weissen) Inscriptiones tendineae, die unterste etwas unterhalb des Nabels. Das vordere Blatt der Fascia recta abdominis ist weggenommen, der Schnittrand an der lateralen Seite des M. rectus abdominis angegeben; medianwärts wird letzterer Muskel durch die Linea alba begrenzt. *11* Annulus inguinalis anterior. *12* M. obliquus externus abdominis. *13* M. serratus anticus major. *14* M. quadrigeminus brachii. *15* Sehne des Caput longum m. quadrigemini brachii, im Sulcus intertubercularis humeri verlaufend. *16* Lig. coraco-acromiale. *17* Processus coracoideus. *18* Portio clavicularis des M. pectoralis major, darunter die Portio sternocostalis.**

*Fascia recta abdominis* [1]), gerade Bauchmuskelscheide, besteht aus einem vorderen und hinteren Blatte, welche die vordere und hintere Fläche des M. rectus abdominis überziehen, an ihren Seitenrändern sich vereinigen, und vermittelst dieser medianwärts mit der Linea alba, lateralwärts mit den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln genau verbunden sind. Sie bestehen aus queren und schrägen starken Sehnenfasern, welche einander durchkreuzen. Das vordere Blatt beginnt dünn auf dem unteren Ende des Brustbeines und den untersten Bündeln des M. pectoralis major, und erhält vom letzteren ein als Spannmuskel wirkendes Muskelbündel (sehr selten auch einen besonderen oberen Spannmuskel, nämlich den M. sternalis, — Variet.): im Herabsteigen wird es schmaler und stärker, ist von den Muskelfasern des M. rectus durch Bindegewebe getrennt, mit den Inscriptiones tendineae aber genau verwachsen: und endigt an der

[1]) s. *recto-abdominalis* s. *Vagina m. recti.*

vorderen Fläche der Symphysis pubis, woselbst es sich in zwei Blätter spaltet, die den M. pyramidalis abdominis einschliessen. Das hintere, im Allgemeinen schwächere Blatt beginnt an der hinteren Fläche der Rippenknorpel und des Processus xiphoideus, liegt lockerer an der hinteren Fläche des M. rectus

Fig. 121.




Rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand von hinten. V. 1/3. *1* Gegend des Nabels. *3* Linea semicircularis Douglasii. *4* Unterer Theil der Linea semilunaris Spigelii. *5* Untere Hälfte des M. transversus abdominis. *6* Querschnitt des M. iliacus. *7* Frontalschnitt des Os ilium. *8* Querschnitt des M. psoas major. *9* Hinterer Leistenring, aus welchem das Vas deferens (s. Nr. *14*) herauskommt, und in welchen ausserdem die A. spermatica interna eintritt. *10* A. iliaca externa, nach unten in den Annulus cruralis eintretend. *11* V. iliaca externa, ebenso. *12* Lateraler Rand des Lig. Gimbernati. *13* Vas deferens. *14* Vesicula seminalis, zu welcher das Vas deferens vom hinteren Leistenringe (*9*) herabsteigt. *17* Harnblase. *20* Lig. triangulare lineae albae. *21* Linea alba. *22* M. rectus abdominis.

(sowie dessen Inscriptionen, wenn solche durch seine ganze Dicke gehen), und reicht nur bis zur Mitte zwischen Nabel und Symphysis pubis, woselbst es mit einem bogenförmigen Rande, *Linea semicircularis Douglasii* (Fig. 121. Nr. *3*. — Fig. 125. Nr. *12*. S. 247), endigt.

*M. pyramidalis abdominis* [1]), Pyramidenmuskel des Bauches (Fig. 286. Nr. *19*. s. Rectum), ist länglich dreieckig, nur 5 bis 7 cm lang, platt und schmal; liegt in dem vorderen Blatt der Fascia recta; entspringt vom oberen Rande der Symphysis pubis, steigt nahe an der Linea alba aufwärts, und verliert sich mit seiner Spitze in dem medialen Rande dieser Fascie, welcher mit der Linea alba verwachsen ist. Spannt die Fascie und die Linea alba an. Fehlt häufig (S. 161).

*M. obliquus externus abdominis* s. obliquus descendens [2]), schräger äusserer oder absteigender Bauchmuskel (Fig. 120. Nr. *12*. S. 241): breit, platt, ungleich viereckig, vorn beträchtlich länger als hinten. Er entspringt mit seinem oberen schräg nach hinten herabsteigenden Rande von den äusseren Flächen der fünften bis zwölften Rippe vermittelst acht fleischiger Dentationen, welche sich zwischen die Dentationen des M. latissimus dorsi und die unteren Zacken des M. serratus anticus major einschieben (S. 208): von diesen Ursprüngen an laufen die obersten Muskelfasern beinahe horizontal nach vorn, die übrigen schräg nach unten und vorn. Seine innere Fläche wird oben von den betreffenden Intercostalmuskeln durch lockeres Bindegewebe getrennt. Mit seinem hinteren kürzesten Rande grenzt der Muskel an den vorderen Rand des hinteren Blattes der Fascia lumbodorsalis, und ist mit dieser gewöhnlich durch

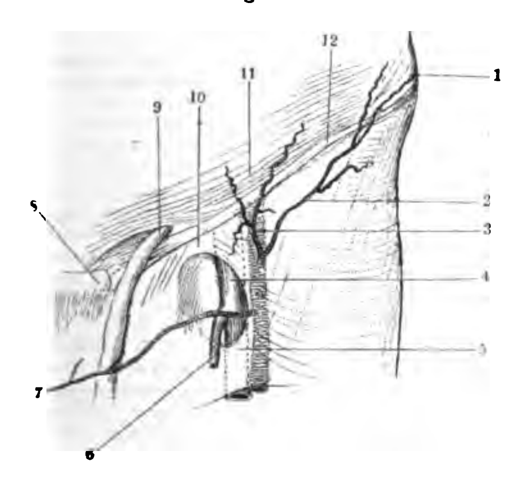
---

1) s. *rectus abdominis anticus minor*. — 2) s. *obliquus superficialis* s. *oblique descendens*.

einige Sehnenstreifen verbunden. (Ueber den Zusammenhang mit dem M. pectoralis major s. S. 205.) Mit seinem unteren Rande heftet er sich an das Labium externum cristae oss. ilium, ungefähr von der Mitte der Crista an bis zur Spina anterior superior oss. ilium: von hier an bis zum Tuberculum pubis bildet er das Leistenband. Der vordere (Fig. 123. Nr. *14*. S. 244) längste Rand geht in eine starke, aus Querfasern gebildete Aponeurose über, welche mit dem vorderen Blatte der Fascia recta verschmilzt, und von dem Knorpel der sechsten Rippe und dem Processus xiphoideus bis zum oberen Rande der Symphysis pubis hinabreicht: das untere Drittel dieser Aponeurose in der Regio hypogastrica und inguinalis ist breiter und dreieckig, hängt lateralwärts und nach unten mit dem Leistenbande zusammen; ihr unterstes plattes Faserbündel, *Crus superius*[1]) *annuli inguinalis anterioris* (Fig. 125. Nr. *10*. S. 247) genannt, steigt noch tiefer an der vorderen Fläche der Symphysis pubis herab, durchkreuzt sich mit dem der anderen Seite und den medialen Schenkeln der Mm. recti abdominis, und schickt Fasern zum Lig. suspensorium penis resp. clitoridis, sowie zur Portio pectinea der Fascia lata derselben und der entgegengesetzten Seite.

Die vordere Abtheilung des unteren Randes des Muskels ist, in Gestalt eines platten starken Bandes, zwischen der Spina anterior superior oss. ilium und dem Tuberculum pubis und der Crista pubis ausgespannt, und wird *Ligamentum inguinale*[2]) s. Arcus cruralis s. Lig. Poupartii s. Fallopiae[3]), *Leistenband* oder äusseres Leistenband (Fig. 122. Nr. *12*. — Fig. 125. Nr. *5*. S. 247), Schenkelbogen, Poupart'sches oder Fallopi'sches Band genannt. — Das Lig. inguinale ist nur an drei Stellen an Knochen geheftet, nämlich an die Spina anterior superior oss. ilium (die sog. *erste Insertion*), an das Tuberculum pubis (*zweite Insertion*), und an das mediale Ende der Crista pubis (*dritte Insertion*): verbindet sich übrigens nur mit den Mm. obliquus internus und transversus und mit Fascien (der Fascia transversalis, iliaca und lata, und der Vagina vasorum cruralium): und bildet mit dem vorderen Rande des Os ilium und dem Ramus superior oss. pubis, über welche das Leistenband hingespannt ist, eine längliche, querliegende, geräumige Spalte, durch welche die Mm. psoas major und iliacus,

Fig. 122.




Lig. inguinale und linke Fovea ovalis, mit injicirten Arterien. V. 1/3. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *4* V. cruralis (punktirt) medianwärts neben der A. cruralis, welche durch die Fascia lata schimmert. *6* Tuberculum pubis. *9* Samenstrang aus dem vorderen Leistenringe hervortretend. *11* Sehnenfaserung des M. obliquus externus abdominis. *12* Lig. inguinale s. Poupartii.

[1]) s. *internum* s. *anterius*. — [2]) s. *Vesalii* s. *inguinale externum* s. *anterius*. — [3]) Das *Lig. inguinale* ist bereits von Falloppia (Observ. anat. 1516. S. 85) sorgfältig beschrieben, wird trotzdem meist *Lig. Poupartii* (Mém. de l'acad. franc. 1705. S. 51) genannt.

die grossen Schenkelgefässe, und mehrere Nerven gehen. Seine Richtung ist überhaupt von oben, lateralwärts und hinten nach unten, medianwärts und vorn: es biegt sich aber in seiner lateralen Hälfte schwach convex nach unten. und in seiner medialen Hälfte leicht nach oben, so dass seine Concavität abwärts schaut. Seine laterale Hälfte zwischen Spina anterior superior oss. ilium und Tuberculum iliopectineum ist ein rundlichplattes Sehnenbündel[1]) mit einem abwärts gerichteten einfachen Rande; je mehr es aber, vom Tuberculum iliopectineum an, der Symphysis pubis sich nähert, desto breiter wird es, und rollt sich nach hinten um: so dass es eine horizontale Lage annimmt, — dass es seinen einen umgeschlagenen und daher abgerundeten und stumpfen Rand nach vorn, den anderen scharfen Rand nach hinten richtet, — und dass die eine ausgehöhlte, einen Halbkanal bildende Fläche nach oben gegen die Bauchhöhle, die andere gewölbte Fläche nach unten

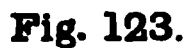
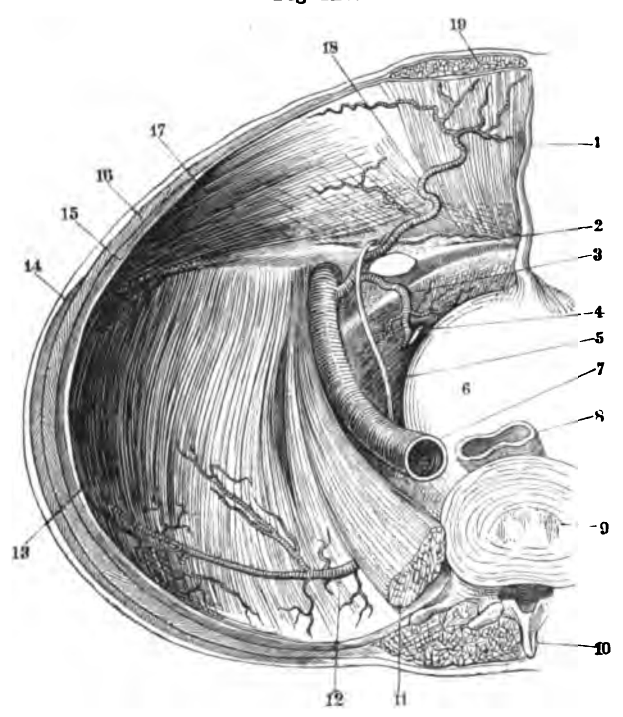


Fig. 123.




Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. 1/2. *1* Lig. vesicale medium (s. Harnblase). *2* Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt. *5* Vas deferens, welches aus dem hinteren Leistenringe herauskommt und sich in die Tiefe des Beckenraumes verliert (vergl. Fig. 121. Nr. *14*. S. 242). *6* Harnblase. 7 A. iliaca communis auf dem Querschnitt. *8* Rectum, abgeschnitten. *9* Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern. *10* Processus spinosus des vierten Lendenwirbels, lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis *11* M. psoas major, abgeschnitten. *12* A. iliolumbalis. *13* M. iliacus. *14* Querschnitt des M. obliquus externus abdominis. *15* Durchschnitt des M. transversus abdominis. *16* M. obliquus internus abdominis auf dem Querschnitt *17* M. transversus abdominis, Ansicht schräg von hinten. *18* A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt. *19* M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recta) auf dem Querschnitt.

gegen den Oberschenkel sieht. Das Ende des vorderen stumpfen Randes befestigt sich sodann strahlenförmig am Tuberculum pubis, das Ende des hinteren scharfen Randes aber unter einem spitzen Winkel an die Crista pubis. Die zwischen diesem Rande und der Crista pubis horizontal nach hinten ausstrahlenden Fasern bilden hauptsächlich das Lig. Gimbernati (Fig. 123. Nr. 2), welches den zwischen jenen Theilen offen bleibenden, länglich

[1]) Ebenfalls *Lig. inguinale externum* im engeren Sinne genannt, wobei *Arcus cruralis* im engeren Sinne nur den medialen Theil des *Lig. inguinale* (s. Poupartii) bezeichnet. Die Abtrennung des erstgenannten Ligamentes geschieht künstlich, insofern das ganze Leistenband den umgeschlagenen unteren Rand der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis repräsentirt.

dreieckigen Raum grösstentheils verschliesst. Dieses Ligament wird nämlich von einem dünnen membranartigen Abschnitt oder Anhang der Umrollung, welche die dritte Insertion darstellt, unter Betheiligung der Fascia transversalis (S. 249) und Fascia lata (S. 260) gebildet.

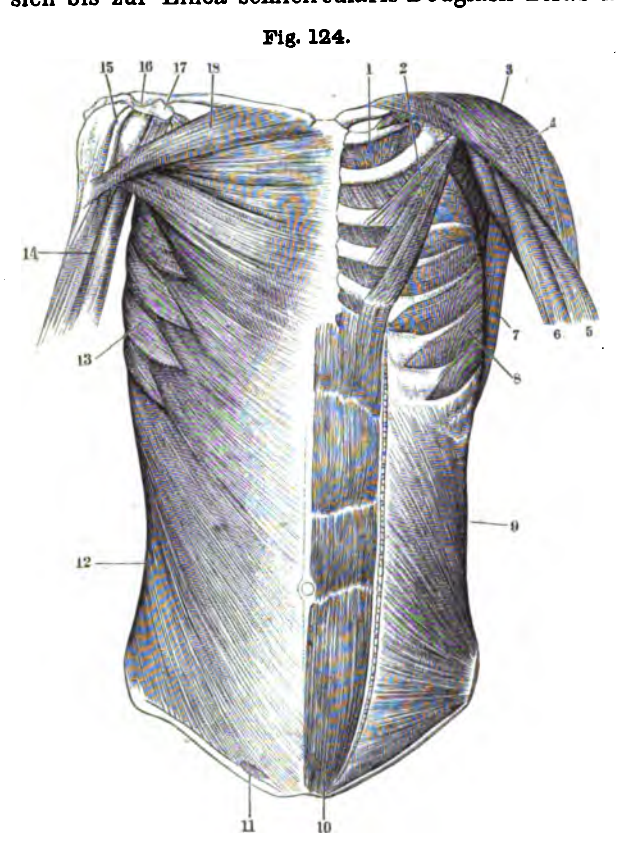
Das Leistenband hängt in dem grösseren Theile seines Verlaufes mit dem unteren dreieckigen Theile der Aponeurose des M. obliquus externus ununterbrochen zusammen; und wird nur an seinem medialen Ende, in der Nähe seiner zweiten und dritten Insertion, durch eine Spalte von jener Aponeurose getrennt. Diese Spalte ist der *vordere Leistenring, Annulus inguinalis anterior* [1]) (Fig. 120. Nr. *11.* S. 241. — Fig. 122. s. Nr. *9.* S. 243). Der vordere Leistenring ist von länglicher, ungleich dreiseitiger Gestalt; sein unterer Rand oder Basis, 13 bis 18 mm lang, liegt horizontal über dem Tuberculum pubis (Fig. 122. Nr. *8.* S. 243), und wird von dem oberen Rande des medialen Endes des Ramus superior oss. pubis, vom Tuberculum pubis, und von der zweiten und dritten Insertion des Lig. inguinale gebildet; der Mittelpunkt dieses Randes ist von der Mitte des oberen Randes der Symphysis pubis 34 mm entfernt. Sein medialer oberer, 34 bis 40 mm langer Rand ist das unterste Bündel der Aponeurose, welches sich an die vordere Fläche der Symphysis pubis befestigt, das sog. *Crus superius* [2]) *annuli inguinalis anterioris* [3]) (S. 243); — der laterale untere, 27 bis 34 mm lange Rand ist das mediale Ende des Leistenbandes, welches Ende in dieser Beziehung auch *Crus inferius* [4]) *annuli inguinalis anterioris* genannt wird. Die Spitze oder der obere laterale Winkel des vorderen Leistenringes liegt gegen das Os ilium hin, von dem Mittelpunkte des unteren Randes 30 bis 36 mm entfernt, und wird durch einige Querfasern [5]) abgerundet; auch hängt eine tiefere Schicht der Fascia superficialis genauer an den Rändern fest, und bildet eine schwache Decke [6]) über den Leistenring. Der Mittelpunkt des vorderen Leistenringes ist von der Mitte des oberen Randes der Symphysis pubis 4 cm entfernt. In dem vorderen Leistenringe liegt beim männlichen Geschlechte der Samenstrang (Fig. 122. Nr. *9.* S. 243), beim weiblichen aber, woselbst die Spalte kürzer und schmaler, überhaupt enger ist, das Lig. uteri rotundum.

*M. obliquus internus abdominis* s. obliquus adscendens [7]), schräger innerer oder aufsteigender Bauchmuskel (Fig. 124. Nr. *9.* S. 246), ist platt und ungleich viereckig, wird vom vorigen vollständig bedeckt und durch eine dünne Bindegewebsschicht von ihm abgegrenzt. Er entspringt mit seinem unteren und hinteren Rande, und inserirt sich mit seinem oberen und vorderen Rande. Der untere Rand entsteht von der Linea intermedia cristae oss. ilium, von der Spina anterior superior oss. ilium, und von der hinteren Fläche und dem hinteren scharfen Rande des Lig. inguinale: der hintere kurze Rand von den vereinigten Blättern der Fascia lumbodorsalis. Von diesen Ursprüngen an laufen die Fasern schräg nach vorn und oben. Die kürzeren von der Fascia lumbodorsalis stammenden steigen aufwärts, und befestigen sich mit drei fleischigen Zacken an die unteren Ränder der zwölften bis zehnten Rippe. Die längeren von der Crista oss. ilium entsprungenen Fasern laufen divergirend sämmtlich vorwärts und grösstentheils schräg aufwärts; die unteren vom Lig. inguinale entspringenden kürzeren Fasern aber horizontal gegen die Fascia recta hin, und bleiben in der Inguinalgegend länger fleischig, als die des M. obliquus externus: alle diese Fasern gehen

[1]) s. *externus* s. *Annulus abdominalis.* Aeusserer Leistenring oder Bauchring. — [2]) s. *internum* s. *anterius.* — [3]) s. *abdominalis.* — [4]) s. *externum* s. *posterius.* — [5]) *Fibrae intercolumnares* s. *collaterales.* — [6]) *Fascia Cooperi* s. *Scarpae.* — [7]) s. *obliquus profundus* s. *oblique adscendens.*

endlich in eine kurze breite Aponeurose über. Diese ist oben an die hintere Fläche des zehnten und neunten Rippenknorpels geheftet; vorn aber gelangt sie in der vorderen Bauchwand zum lateralen Rande der Fascia recta, spaltet sich bis zur Linea semicircularis Douglasii herab in ein vorderes und hinteres Blatt, und geht vermittelst derselben in das vordere und hintere Blatt der Fascia recta über: hingegen unterhalb der Linea semicircularis Douglasii, von dieser bis zur Symphysis pubis abwärts, verliert sie sich ungespalten nur in dem vorderen Blatte der Fascia recta (Fig. 123. s. Nr. *19*. S. 244). Der untere dünne Rand des Muskels in der Inguinalgegend ist nicht allein mit dem Leistenbande, von welchem er entspringt, verbunden, sondern auch mit dem unteren Rande des hinter ihm liegenden M. transversus abdominis genau verwachsen: der Theil desselben, welcher von dem hinteren scharfen Rande des Leistenbandes und dessen dritter Insertion an der Crista pubis entspringt, ist aus Muskel- und Sehnenfasern gemischt, und liegt unmittelbar hinter dem vorderen Leistenringe, so dass eine Stelle desselben (die sog. Schenkelfläche, Superficies intercruralis, des vorderen Leistenringes) zwischen den Schenkeln desselben sichtbar ist.

**Fig. 124.**



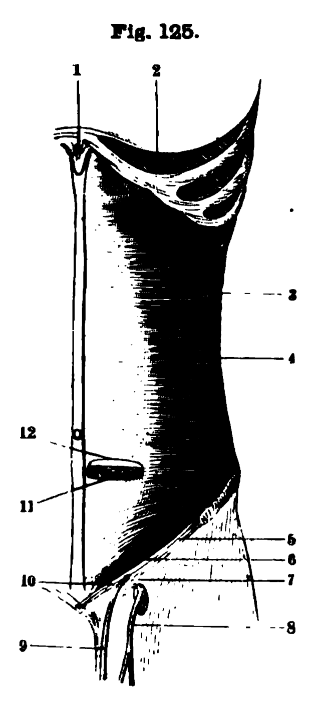

Muskeln an der Vorderseite des Rumpfes. Der rechte M. deltoideus und der linke M. pectoralis major, sowie der linke M. obliquus externus abdominis sind entfernt. V. 1/8. *1* M. intercostalis internus primus. *2* M. pectoralis minor. *3* M. deltoideus. *4* M. coracobrachialis. *5* Caput longum m. quadrigemini brachii. *6* Caput breve m. quadrigemini brachii. *7* M. latissimus dorsi. *8* M. serratus anticus major. *9* M. obliquus internus abdominis. *10* M. rectus abdominis, mit drei (weissen) Inscriptiones tendineae, die unterste etwas unterhalb des Nabels. Das vordere Blatt der Fascia recta abdominis ist weggenommen, der Schnittrand an der lateralen Seite des M. rectus abdominis angegeben; medianwärts wird letzterer Muskel durch die Linea alba begrenzt. *11* Annulus inguinalis anterior. *12* M. obliquus externus abdominis. *13* M. serratus anticus major. *14* M. quadrigeminus brachii. *15* Sehne des Caput longum m. quadrigemini brachii, im Sulcus intertubercularis humeri verlaufend. *16* Lig. coraco-acromiale. *17* Processus coracoideus. *18* Portio clavicularis des M. pectoralis major, darunter die Portio sternocostalis.

***M. cremaster externus*** s. ***cremaster***, Hodenmuskel. In männlichen Körpern geht von dieser Stelle ein schwaches Muskelbündel ab und aus dem vorderen Leistenringe hervor: der mediale Ursprung des M. cremaster — und weiter lateralwärts, 27 mm von der Spitze des vorderen Leistenringes entfernt, löst sich ein stärkeres Muskelbündel, der laterale Ursprung des M. cremaster, von dem unteren Rande des M. obliquus internus

ab und dringt aus dem Leistenringe hervor: beide Bündel vereinigen sich durch Verschlingung ihrer Fasern zu dem dünnen platten M. cremaster, welcher mit dem Samenstrange bis zum Hoden herabsteigt. — Beim Weibe gehen, anstatt des M. cremaster, nur einzelne schwache Muskelfasern an das Lig. uteri rotundum.

***M. transversus abdominis***, querer Bauchmuskel (Fig. 125. Nr. *3*. — Fig. 121. Nr. *5*. S. 242. — Fig. 123. Nr. *15* u. *17*. S. 244). Vom vorigen bedeckt läuft er in querer Richtung von den Rippen, aus der Lendengegend, vom Os ilium und vom Leistenbande gegen die Fascia recta hin. Er entspringt fleischig von der inneren Fläche der Knorpel der sechsten bis zwölften Rippe, aponeurotisch von der Vereinigung der beiden Blätter der Fascia lumbodorsalis, und theils sehnig, theils fleischig vom Labium internum cristae ossis ilium und der hinteren Fläche und dem hinteren Rande des Lig. inguinale, woselbst er genau mit dem unteren Rande des M. obliquus internus verwachsen ist: oberwärts fliesst er meistens mit dem M. triangularis sterni und dem Zwerchfell zusammen. Seine Muskelbündel endigen, früher als die des M. obliquus internus, in einer von oben nach unten herablaufenden, lateralwärts convex gekrümmten Linie, *Linea semilunaris Spigelii* (Fig. 125. Nr. *4*); in welcher sie in eine breite Aponeurose, *Aponeurosis m. transversi*, übergehen, die bis zur Linea semicircularis Douglasii in das hintere Blatt der Fascia recta, und von da an bis zur Symphysis pubis in das vordere Blatt dieser Fascie sich verliert. Der untere Rand schickt meistens einige Fasern zum lateralen Ursprunge des M. cremaster. Hinter dem vorderen Leistenringe, woselbst er vom hinteren scharfen Rande des Leistenbandes und dessen dritter Insertion an der Crista pubis entspringt und mit dem M. obliquus externus verwachsen ist, sind beide Muskeln sehr dünn und kurzfasrig.

**Fig. 125.**

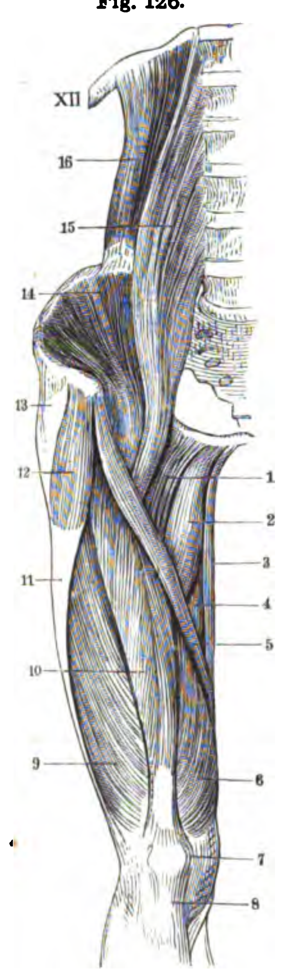



**Linker M. transversus abdominis von vorn. V. 1/6. Die Mm. obliqui abdominis sind weggenommen. *1* Processus xiphoideus. *2* M. intercostalis internus VIII. *3* M. transversus abdominis. *4* Linea semilunaris Spigelii, welche lateralwärts die Grenze zwischen der streifigen Muskelsubstanz und der (hellen) Aponeurose des M. transversus abdominis bildet. *5* Lig. inguinale. *6* Annulus inguinalis posterior. *7* Cornu superius des Processus falciformis fasciae latae. *8* V. saphena magna. *9* Samenstrang, welcher in den Annulus inguinalis anterior eintritt. *10* Crus superius des linken vorderen Leistenringes. *11* M. rectus abdominis (abgeschnitten), der hinter dem unteren Theile der Aponeurose des M. transversus abdominis hervorragt. *12* Linea semicircularis Douglasii.**

Die Linea semicircularis Douglasii verdankt ihre Entstehung dem eben erwähnten Umstande: dass die Sehnenfasern des M. transversus abdominis, sowie der untere Theil derjenigen des M. obliquus internus abdominis (S. 246), von dieser Linie nach abwärts gerechnet ausschliesslich in das vordere Blatt der Fascia recta übergehen. Die Begrenzung der Aponeurose des M. transversus, soweit sie dem hinteren Blatt angehört, zeigt einen medianwärts und nach unten concaven Rand: an demselben treten die Vasa epigastrica inferiora (Fig. 123. Nr. *18*. S. 244) in die Scheide des M. rectus abdominis ein. Die Linea semicircularis Douglasii entspricht also gleichsam dem Rande einer sehr weiten Perforationsöffnung, welche diese

Blutgefässe passiren. Retzius[1]) und Hyrtl[2]) deuteten die genannte Linie irrthümlich als Rand einer Falte der Fascia transversalis, welche letztere von da auf die hintere Fläche der Harnblase hinabsteigen soll. — Der Raum zwischen diesem Theile der Fascia transversalis und der hinteren Oberfläche der Mm. recti resp. der Linea alba wird Cavum praeperitoneale Retzii genannt. In denselben soll die Harnblase (Fig. 121. Nr. *17*. S. 242) bei starker Füllung hinaufsteigen. Indessen kann diese Meinung höchstens für pathologische Infiltrationen oder für frühe Entwicklungsstadien Anspruch auf theilweise Gültigkeit erheben, da in der That die Harnblase des Neugeborenen ganz und gar oberhalb der oberen Schambeinäste gelegen und vorn vom Peritoneum unbedeckt ist. Beim Erwachsenen werden im Zustande starker Füllung nur 3—6 cm ihrer Vorderfläche oberhalb des Lig. arcuatum superius nicht vom Peritoneum bedeckt, während der Abstand der Linea semicircularis vom Schambeinrande etwa 12 cm beträgt. — Die Linea semilunaris Spigelii hingegen bedeutet nichts weiter als das ziemlich plötzliche bogenförmige Aufhören der Muskelfasern des M. transversus abdominis, an ihrem Uebergange in die Aponeurose.

**Fig. 126.**




**Muskeln des Beckens und rechten Oberschenkels von vorn. V. 1/5. *XII* Zwölfte Rippe. *1* M. pectineus. *2* M. adductor longus. *5* M. sartorius. *14* M. iliacus. *15* M. psoas major, von den Lendenwirbeln entspringend. *16* M. quadratus lumborum (s. a. Fig. 140. S. 272).**

*M. quadratus lumborum*[3]), viereckiger Lendenmuskel (Fig. 126. Nr. *16*): länglich viereckig, platt aber dick, unten breiter als oben, liegt unmittelbar vor dem vorderen Blatte der Fascia lumbodorsalis neben den Lendenwirbeln, mit welchen er die hintere Bauchwand bildet. Er besteht aus zwei Portionen. Die *hintere Portion* entspringt vom Labium internum cristae oss. ilium, und vom Lig. iliolumbale, befestigt sich vermittelst einzelner starker, von der hinteren Fläche des Muskels ausgehender Zipfel an die unteren Ränder der Querfortsätze des vierten bis ersten Lendenwirbels, und mit einem breiteren Ende an den unteren Rand des medialen Abschnittes der letzten Rippe. — Die *vordere Portion* ist mit der hinteren innig durchflochten: sie entspringt von den Processus transversi des fünften bis zweiten oder ersten Lendenwirbels und ihre Bündel heften sich, einen oder mehrere Wirbel überspringend, an den Querfortsatz des ersten Lendenwirbels und den unteren Rand des medialen Abschnittes der letzten Rippe bis an den Körper des zwölften Rückenwirbels hinanreichend. — Der Muskel zieht die letzte Rippe herab (ist bei der Exspiration Antagonist der Mm. scaleni), und biegt den Lendentheil der Wirbelsäule lateralwärts.

Im M. quadratus lumborum sind zwei verschiedenartige Elemente enthalten. Seine *vordere Portion* (innere Portion, Pars lumbocostalis, M. scalenus lumborum, M. transversus lumborum) repräsentirt eine Anzahl Mm. intercostales longi (S. 204): sie erscheint den Mm. scaleni homolog. Es ist dies die Pars lumbocostalis von Luschka oder der Haupttheil der vorderen oder inneren Portion des M. quadratus oder der Haupttheil des M. scalenus

[1]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math.-naturwiss. Cl. 1858. Bd. 29. S. 257. — [2]) Lehrbuch der Anatomie. 1859. S. 387. — [3]) *s. rectus abdominis posticus s. scalenus lumborum* und *ileolumbalis.*

lumborum von H. Meyer: entspringend von der Spitze der Querfortsätze des zweiten bis fünften Lendenwirbels, heften sich diese Bündel an die zwölfte Rippe. Bei der zweiten *hinteren Portion* handelt es sich um ein Homologon des M. serratus anticus major: von der letzten Rippe (Pars ileocostalis, Luschka; kleinerer Theil der vorderen oder inneren Portion des M. quadratus lumborum oder kleinerer Theil des M. scalenus lumborum von H. Meyer), sowie (Pars ileolumbalis) von den Spitzen sämmtlicher Processus transversi vertebr. lumb. (M. ileolumbalis von H. Meyer; Pars ileolumbalis, Luschka; hintere äussere Portion des M. quadratus lumborum) und vom Lig. iliolumbale entstehende Bündel setzen sich an die Crista oss. ilium. Wie schon aus den mitgetheilten Synonymen hervorleuchtet, gehen die Beschreibungen des Muskels seitens verschiedener Autoren ausserordentlich weit aus einander, wie es gewöhnlich der Fall ist, wenn es sich um Dinge handelt, deren Bedeutung noch unverstanden. Meckel[1]) parallelisirte den M. quadratus lumborum den Mm. levator scapulae, rhomboidei und scaleni, H. Meyer[2]) theilweise den letzteren; mit Rücksicht auf die vergleichende Anatomie (Variet. des M. quadratus lumborum) könnte man an den M. longus colli denken, aber dies Alles ist unzutreffend und die richtige Deutung bereits oben gegeben.

*Fascia transversalis*[3]), die quere Bauchbinde, überzieht die innere Fläche der hinteren, vorderen, und vorzüglich der seitlichen Bauchwände. Sie ist überhaupt in den oberen Bauchgegenden schwächer entwickelt, als in den unteren: an die Knorpel der unteren Rippen und die Körper der Lendenwirbel geheftet, verliert sie sich auf der unteren Fläche des Diaphragma, und überzieht die vordere Fläche des M. quadratus lumborum; ist mit der inneren Fläche des fleischigen Theiles des M. transversus durch kurzes fettloses Bindegewebe verbunden, mit der Aponeurose des M. transversus (von welcher sie wohl zu unterscheiden ist) aber genau verwachsen, so dass sie mit ihr in das hintere Blatt der Fascia recta übergeht: trennt sich indessen unterhalb der Linea semicircularis Douglasii (die durch ihr Zusammenfliessen mit einer stark entwickelten Fascia transversalis oft undeutlich wird), von der Aponeurose des M. transversus, um die hintere Fläche des unteren Theiles des M. rectus abdominis zu bekleiden. Hier ist sie sehr dünn und oft mit vielem Fett durchwachsen: mehr oberhalb der Symphysis pubis, woselbst sie sich mit dem Lig. triangulare lineae albae verbindet, ist sie wieder stärker. Daselbst und vor dem M. quadratus lumborum erscheint sie am deutlichsten als gesonderte Fascie. Am dicksten ist sie in der Leistengegend[4]); und vereinigt sich, zwischen der Spina anterior superior oss. ilium und dem Tuberculum iliopectineum, genau mit dem Lig. inguinale und der Fascia iliaca: medianwärts vom Tuberculum iliopectineum ist sie an den hinteren scharfen Rand des Leistenbandes geheftet, verschmilzt mit der Vagina vasorum cruralium; ist an den medialen Umfang dieser Scheide, an den hinteren Rand des Leistenbandes, und an das Lig. cristae pubis geheftet, und am lateralen Rande des Lig. Gimbernati horizontal ausgespannt[5]) — theils liegt sie zwischen letztgenanntem Bande und der Vagina vasorum cruralium frei, und wird von Lymphgefässen durchbohrt. Letztere freie Stelle der Fascia transversalis verschliesst den Schenkelring und wird *Septum annuli cruralis*[6]) genannt (S. 261).

In der Mitte zwischen Symphysis pubis und der Spina anterior superior oss. ilium, 14 mm oberhalb des Leistenbandes, zeigt sich in der Fascia transversalis eine Grube — der *hintere Leistenring, Annulus inguinalis posterior*[7]) (Fig. 121. Nr. *9*. S. 242. — Fig. 123. s. Nr. *5*. S. 244) — welcher lateralwärts und nach oben sich allmälig verflacht und verliert, medianwärts und nach unten aber durch eine Falte der Fascia transversalis scharf begrenzt wird; diese Falte, *Plica semilunaris fasciae transversalis,* läuft in einen oberen

[1]) Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. II. 1816. S. 431. — [2]) Lehrbuch der physiologischen Anatomie. 1856. S. 175. — [3]) s. *transversa* s. *endogastrica* s. *endo-abdominalis* s. *Fascia m. transversi* s. *Lamina externa peritonei*. — [4]) Hieselbst von Hesselbach inneres Leistenband, *Lig. inguinale internum* s. *posterius*, genannt. — [5]) Als Fortsetzung des sog. *Lig. inguinale internum laterale* oder des äusseren (lateralen) Schenkels des *Lig. inguinale internum*. — [6]) s. *Septum crurale* s. *Lamina cribrosa fasciae transversalis*. — [7]) s. *internus*. Innerer Leistenring.

medialen [1]) und unteren lateralen [2]) Schenkel aus, die gewöhnlich 14 mm und oft weiter von einander entfernt sind (der Raum zwischen beiden Schenkeln ist die sog. Schenkelfläche, Superficies intercruralis, des hinteren Leistenringes). Der hintere Leistenring führt in den *Leistenkanal, Canalis inguinalis,* welcher zwischen den Bauchmuskeln schräg von oben und hinten nach unten, vorn und zugleich medianwärts zum vorderen Leistenringe herabsteigt: beide Leistenringe bilden die hintere oder innere, und vordere oder äussere Oeffnung des Leistenkanales, Apertura canalis inguinalis interna s. posterior und externa s. anterior. Die hintere Wand dieses Kanales wird anfangs, wenn man vom hinteren Leistenringe ausgeht, nur von der Fascia transversalis, dagegen weiter medianwärts, nach dem vorderen Leistenringe hin, von den vereinigten Muskelbündeln und Aponeurosen der Mm. obliquus internus und transversus gebildet: die vordere Wand besteht lateralwärts aus der Aponeurose des M. obliquus externus und den Muskelfasern der Mm. obliquus internus und transversus, in der Nähe des vorderen Leistenringes aber nur aus der Aponeurose des M. obliquus externus. Die obere Wand des Kanales wird von den unteren Rändern der Mm. obliquus internus und transversus, von welchen innerhalb des Kanales der M. cremaster abgeht, gebildet; die untere Wand, welche den Kanal von dem Schenkelringe (Fig. 121. s. Nr. *10.* S. 242) trennt, besteht aus der Vereinigung der Mm. obliquus internus und transversus mit dem hinteren Rande des Leistenbandes, insbesondere aber aus der oberen ausgehöhlten Fläche des letzteren. Inwendig wird der Leistenkanal von einem Fortsatze der Fascia transversalis bekleidet, welche am hinteren Leistenringe nicht durchbohrt ist, sondern trichterförmig [3]) in ihn eindringt, und die durch den Kanal laufenden Samengefässe und Nerven, oder im weiblichen Geschlecht das Lig. uteri rotundum, umhüllt; — unterhalb des vorderen Leistenringes aber im männlichen Geschlecht als Tunica vaginalis communis funiculi spermatici und testis in den Hodensack herabsteigt.

Oberhalb des Samenstranges wird der Kanal vorn von lockerem Bindegewebe ausgefüllt, nach hinten aber durch die erwähnten Parthien der Mm. obliquus und transversus abdominis und schliesslich durch die Fascia transversalis verschlossen. Eine Durchgängigkeit des Leistenkanales vom vorderen zum hinteren Leistenringe entlang dem Samenstrang kann daher nur künstlich erzeugt werden und wird in umgekehrter Richtung ebenfalls erst durch Zerstörung der trichterförmigen Einsenkung der Fascia transversalis ermöglicht. Insofern kann man sagen, dass der hintere Leistenring in einen Blindsack, den Processus infundibuliformis [3]) der Fascia transversalis (resp. in den Processus vaginalis des Bauchfelles, so lange derselbe offen), führt, welcher Blindsack aus dem vorderen Leistenringe hervorhängt. Nach Analogie von vielen anderen im unverletzten Zustande keineswegs ohne Weiteres durchgängigen Kanälen und Oeffnungen erscheint es als ein Wortstreit, wenn man dem Leistenkanal diesen Namen nicht zugestehen will.

Der Mittelpunkt des hinteren Leistenringes ist von dem des vorderen 40 mm, und vom Tuberculum pubis 27 mm entfernt.

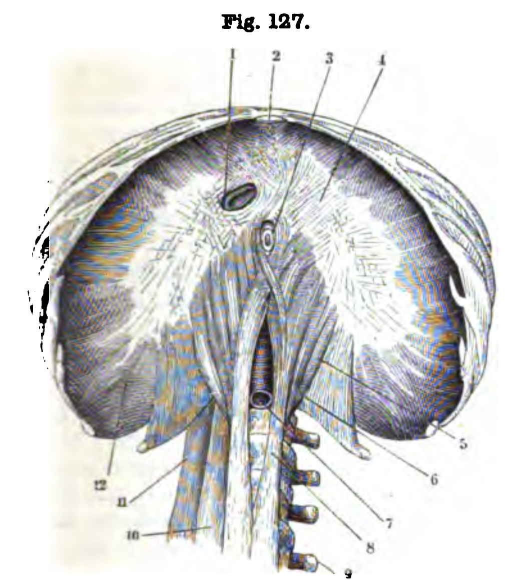
## Diaphragma.

Das *Diaphragma* [4]), Zwerchfell, ist ein unpaarer, breiter, platter, in der unteren Oeffnung des Thorax ausgespannter Muskel: seine obere convexe Fläche ist der Brusthöhle und der Wirbelsäule zugewendet; die untere ausgehöhlte bildet die obere und einen Theil der hinteren Wand der Bauchhöhle. Der mittlere Theil des Zwerchfelles ist sehnig, der Umfang fleischig; von vorn nach hinten ist es in der Mitte am schmalsten, nach den Seiten

[1]) *Lig. inguinale internum mediale.* — [2]) *Lig. inguinale internum laterale.* — [3]) *Processus vaginalis fasciae transversalis.* — [4]) *s. Septum transversum s. M. phrenicus s. diaphragmaticus.* Zwerchfellmuskel.

hin **breiter**; sein Querdurchmesser ist der längste; hinten reicht es tiefer herab **als vorn**. Die höchste Wölbung des Zwerchfelles steht bei Erwachsenen parallel mit dem oberen Rande des Mittelstückes der siebenten Rippe, oder mit dem Knorpel der fünften: reicht aber an der rechten Seite um 14 bis 27 mm höher (Fig. 275. s. Splanchn.) hinauf, als an der linken: rechterseits dem Zwischenraum zwischen viertem und fünftem, linkerseits zwischen fünftem und sechstem Rippenknorpel entsprechend.

**Fig. 127.**




Diaphragma von unten und vorn gesehen. V. 1/4. *1* V. cava inferior im Foramen quadrilaterum, abgeschnitten. *2* Processus xiphoideus des Sternum. *3* Oesophagus im Hiatus oesophageus, abgeschnitten. *4* Centrum tendineum diaphragmatis. *5* Crus externum. *6* Crus medium. *7* Aorta descendens abdominalis, abgeschnitten. *8* Crus internum: zwischen je zwei benachbarten Crura zeigen sich Spalten. *9* Processus transversus des vierten linken Lendenwirbels. *10* M. psoas major. *11* M. quadratus lumborum. *12* Pars costalis des Diaphragma.

Der sehnige Theil, *Centrum tendineum*[1]) (Fig. 127. Nr. *4*), besteht aus weissen, stark glänzenden, von den Rändern gegen die Mitte convergirenden Fasern, welche von anderen geraden und gekrümmten durchkreuzt werden. Er liegt nicht genau in der Mitte, sondern etwas weiter nach vorn: hat eine dreigelappte, einem Kleeblatt ähnliche Gestalt: sein hinterer Rand ist concav; der vordere bogenförmig ausgeschweift; der vordere Lappen ist der breiteste; der linke gewöhnlich der schmalste und kürzeste. Am hinteren Rande des rechten Lappens, ziemlich nahe vor der Wirbelsäule, findet sich eine weite, rundlich viereckige Oeffnung, *Foramen quadrilaterum*[2]) (Fig. 127. Nr. *1*), deren hinterer Umfang etwas tiefer liegt, als der vordere, und häufig von den Muskelfasern mitgebildet wird.

Der musculöse Theil zerfällt in den Lenden- und Rippentheil: ersterer bildet den hinteren, letzterer den vorderen und die Seitentheile des Zwerchfelles: beide hängen ununterbrochen zusammen, laufen mit allen ihren Bündeln gegen das Centrum tendineum hin, und gehen in die Sehnenfasern desselben über. Der Lendentheil, *Pars lumbalis*[3]) *diaphragmatis*, entspringt auf jeder Seite mit drei Zipfeln oder Schenkeln von den oberen Lendenwirbeln und dem untersten Rückenwirbel, steigt aufwärts und vorwärts, und verliert sich in die hinteren Ränder der Mitte und der Seitenlappen des Centrum tendineum. Die medialen oder inneren Schenkel, *Crura interna* (Fig. 127. Nr. *8*), sind die längsten und stärksten, entspringen sehnig von der vorderen Fläche des vierten und dritten Lendenwirbelkörpers und der Fibrocartilago intervertebralis zwischen beiden, werden im Aufsteigen fleischig und weichen aus einander, so dass sie vor den obersten Lendenwirbeln eine unpaare längliche Spalte, den *Aortenschlitz, Hiatus aorticus*[4]) (Fig. 127. Nr. 7), zwischen sich

[1]) s. *phrenicum* s. *Speculum Helmontii*. — [2]) s. *venae cavae* s. *venosum*. — [3]) s. *vertebralis*. — [4]) s. *Foramen aorticum*.

lassen. Vor dem zwölften Rückenwirbel vereinigen sie sich durch Kreuzung in der Länge von 3 cm, wobei der rechte Schenkel gewöhnlich hinter dem weit schwächeren linken liegt, weichen alsdann abermals aus einander, um eine zweite 4 cm lange Spalte, den *Speiseröhrenschlitz, Hiatus oesophageus* [1]) (Fig. 127. Nr. *3*. S. 251), zu bilden; oberhalb desselben vereinigen sie sich wiederum, und verlieren sich in dem hinteren Rande des mittleren Theiles des Centrum tendineum. Die mittleren Schenkel, *Crura media* (Fig. 127. Nr. *6*), entspringen auf jeder Seite schmal und spitz von der vorderen Fläche des Körpers des zweiten Lendenwirbels; die lateralen oder äusseren Schenkel, *Crura externa* (Fig. 127. Nr. *5*), sind breiter und kürzer, und kommen von der vorderen und Seitenfläche des Körpers und vom Processus transversus des ersten Lendenwirbels; beide auf jeder Seite vereinigen sich mit dem medialen Schenkel, unter einander, und mit dem Rippentheil, und gehen in die hinteren Ränder der Seitenlappen des Centrum tendineum über. Die linken Schenkel sind schwächer und kürzer, indem sie gewöhnlich um einen halben oder ganzen Wirbel höher entspringen als die rechten, und der laterale daher auch vom letzten Rückenwirbel kommt. — Der Rippentheil, *Pars costalis* [2]) (Fig. 127. Nr. *12*), entspringt fleischig und dick von der inneren Fläche der zwölften Rippe, vom Arcus tendineus fasciae lumbodorsalis, lateralwärts neben dem lateralen Rande des M. quadratus lumborum, und von der inneren Fläche der Knorpel der sechs untersten Rippen vermittelst mehrerer Zacken, die mit denen der Mm. transversus abdominis und triangularis sterni zusammenhängen: endlich auch mit dünnen Bündeln von der hinteren Fläche des Processus xiphoideus [3]). Die mittleren vorderen Fasern sind kurz und laufen gerade nach hinten, die seitlichen sind länger, und strahlen convergirend medianwärts von vorn nach hinten, und von hinten nach vorn zum Centrum tendineum hin, in welchem sie endigen.

Jedes Crus externum überbrückt mit einem sehnigen [4]), zwischen Corpus und Processus transversus des ersten Lendenwirbels gelegenen Rande den M. psoas major. Ein zweiter lateraler Sehnenstreifen [5]), durch welchen die Verbindung des Crus laterale mit der Pars costalis hergestellt wird, überbrückt den M. quadratus lumborum. — Henle [6]) hat den letzteren Sehnenbogen oder den Arcus diaphragmatis externus von Roederer,[7]) oder den lateralen Theil des Arcus tendineus s. lumbocostalis von H. Meyer [8]) für identisch mit dem Arcus tendineus fasciae lumbodorsalis von C. Krause [9]) oder dem Lendenrippenbande von F. Arnold [10]) angesehen, aus welcher Verwechslung dann noch eine weitere, nämlich der vom Arcus tendineus fasciae lumbodorsalis entspringenden Pars costalis mit dem an den sog. Arcus lumbocostalis sich anschliessenden lateralen Schenkel der Pars lumbalis resultirte.

An der Grenze zwischen Crus externum und Pars costalis findet sich gewöhnlich ein kleiner dreieckiger Raum, woselbst Pleura und Peritoneum nur durch Bindegewebe resp. Sehnensubstanz getrennt werden. Manchmal wird aber der laterale Sehnenstreifen durch ein starkes gebogenes Muskelbündel, *Portio lumbocostalis diaphragmatis* (M. J. Weber [11]), ersetzt. — Da der untere Rand des Ueberganges zwischen Crus externum und Pars costalis mit der Fascia transversalis fest zusammenhängt, so gelangen Flüssigkeiten aus dem Binnenraum des Mediastinum posterius nicht hinter das Parietalblatt des Peritoneum, sondern hinter dem Crus externum oder zwischen Crus medium und externum sich senkend, hinter die Fascia iliaca, an der Oberfläche des M. iliopsoas eventuell bis in die Fossa iliopectinea abwärts steigend.

Durch das Foramen quadrilaterum gehen die V. cava inferior und ein R. phrenicoabdominalis dexter n. phrenici; durch den Hiatus aorticus passiren die Aorta, der Plexus

---

1) s. *Foramen oesophageum*. — 2) s. *sternocostalis*. — 3) *Pars xiphoidea s. sternalis*. — 4) *Arcus interior s. internus s. Lig. arcuatum internum s. Arcade du psoas*. — 5) *Arcus externus s. Lig. arcuatum externum s. Arcus tendineus*. Lateraler Theil des *Arcus tendineus* oder des *Arcus lumbocostalis*. *Lig. cintré du diaphragma*. — 6) Muskellehre. 1858, S. 79. 1871, S. 81. — 7) De arcubus tendin. musc. orig. Gotting. 1760. — 8) Physiologische Anatomie. 1856. S. 234. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1861. S. 256. — 9) 1ste Aufl. 1833. S. 233. — 10) Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I. 1844. S. 611. — 11) Handbuch der Anatomie des menschlichen Körpers. Bd. I. 1839. S. 580.

aorticus und der Ductus thoracicus, zuweilen auch der N. splanchnicus major oder die V. azygos; durch den Hiatus oesophageus die Speiseröhre (Fig. 127. Nr. 3. S. 251) und die Nn. vagi.

Zwischen Crus internum und medium gelangt jederseits der N. splanchnicus major aus der Brusthöhle in die Bauchhöhle; ausserdem rechterseits die V. azygos, linkerseits die V. hemiazygos von der Bauchhöhle in die Brusthöhle. Zwischen Crus medium und externum liegt jederseits der Grenzstrang des N. sympathicus. — Der N. splanchnicus minor kann mit dem major verlaufen oder selten durch den Hiatus aorticus gehen oder das Crus internum auf einer Körperseite oder jederseits durchbohren: alsdann zerfällt jedes Crus internum in zwei Theile und es sind jederseits vier Schenkel vorhanden. Ebenso finden sich Varietäten in Betreff des Verlaufes der Vv. azygos und hemiazygos, sowie der Nerven, und zum Theil resultiren hieraus anderweitige Spaltungen der Pars lumbalis, resp. vier Schenkel jederseits. Zuweilen gehen, wie schon erwähnt, auch die V. azygos oder der N. splanchnicus major durch den Hiatus aorticus, oder die Vv. azygos und hemiazygos treten zwischen Crus medium und externum hindurch, welcher Weg durch eine häufig vorkommende Communication (s. Vv. lumbales) zwischen den Vv. lumbales adscendentes und untersten Intercostalvenen vorgezeichnet wird. Oder der N. splanchnicus major oder minor durchbohren das Crus medium, oder der N. sympathicus durchsetzt das Crus externum.

Zwischen dem Crus externum der Pars lumbalis und der Pars costalis des Diaphragma hindurch hängt das subseröse Bindegewebe der Pleura häufig mit ebenfalls lockerem, auf der Vorderfläche der Mm. quadratus lumborum und psoas major, hinter der Fascia transversalis und Fascia iliaca gelegenen Bindegewebe zusammen. Im Uebrigen ist der durch das Diaphragma bedingte Abschluss der Brust- und Bauchhöhle gegen einander ein vollständiger.

Bei der Zusammenziehung des Zwerchfelles steigen sein mittlerer Theil, namentlich die oberen musculösen Parthien der Pars costalis herab, die Wölbung wird dadurch flacher, die Brusthöhle weiter, die Bauchhöhle enger: es ist daher der hauptsächlichste Inspirationsmuskel und befördert durch Verengerung der Bauchhöhle und Herabpressen der Baucheingeweide die Forttreibung und Ausstossung des Inhalts des Darmkanales, der Harnblase und des Uterus. — Ueber den embryonalen Ursprung des Diaphragma von den unteren Halswirbeln und oberen Rückenwirbeln vergl. S. 177.

## Muskeln am Becken.

Die an den Wänden des Beckens gelagerten Muskeln gehören der unteren Extremität an (s. Muskeln an der Hüfte); die in dem Beckenausgange ausgespannten Muskeln (fünf Paare, drei unpaare im männlichen, vier Paare, vier unpaare im weiblichen Geschlecht) nebst der Fascia pelvis und Fascia perinaei bilden die untere Wand der Bauch- und Beckenhöhle, und stehen in der genauesten Beziehung zum Darmkanal, zu den Harn- und Geschlechtsorganen, weshalb sie mit diesen beschrieben werden. Nur der zwischen Knochen ausgespannte Steissbeinmukel kann hier eine Stelle finden.

*M. coccygeus*, Steissbeinmuskel, ist platt, dreieckig, hinten breiter als vorn, und besteht aus fleischigen und sehnigen Fasern, die von der Spina ischii entspringen, an den Rand des Os coccygis sich heften und mit der vorderen Fläche und den Rändern des Lig. sacrospinosum so genau verwachsen, dass sie gewöhnlich mit diesem Bande zusammen eine einzige sehnig-musculöse Masse bilden. Die Muskeln beider Seiten zusammen hindern das Steissbein zurückzuweichen und ziehen es, nachdem es zurückgedrängt worden, wiederum nach vorn. Ein M. coccygeus allein würde, wenn er stark genug wäre, das Steissbein seitwärts ziehen.

Der M. coccygeus ist ein Rudiment der bei geschwänzten Thieren häufig mächtig entwickelten Seitwärtsbeuger des Schwanzes (M. abductor caudae anterior, S. 25, s. a. W. Krause[1]). Hieraus erklärt sich seine sehr schwankende Stärke resp. gänzliches Fehlen und Ersetzung durch Sehnenfasern des Lig. sacrospinosum.

---

[1]) Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 100.

# Muskeln der unteren Extremität.

Sie zerfallen in die Muskeln an der Hüfte, am Oberschenkel, am Unterschenkel und am Fusse.

Die Hüftmuskeln liegen grösstentheils an der äusseren und inneren Fläche des Hüftbeines, an den Wänden des grossen und kleinen Beckens und gehen von hier an den oberen Theil des Femur; sie beugen den Oberschenkel nach vorn gegen den Rumpf, strecken ihn nach hinten, abduciren ihn, und drehen oder rotiren ihn nach aussen oder innen, wobei die Fussspitze auswärts oder einwärts gekehrt wird (S. 156): bei feststehendem Oberschenkel bewegen sie das Becken im Hüftgelenke, wodurch sie den unteren Theil des Rumpfes nach vorn beugen oder rückwärts erheben und ausstrecken, oder ihn seitwärts beugen, oder die eine Seite desselben nach vorn, die andere nach hinten drehen. An der inneren Fläche des Os ilium innerhalb der Bauchhöhle liegen die Mm. psoas major und iliacus, welche hinter dem Leistenbande an den Oberschenkel hervortreten: an der äusseren Fläche desselben Knochens bis zum Trochanter major herab finden sich die Mm. glutei maximus, medius und minimus, welche einander bedecken und hauptsächlich die Nates bilden: bedeckt von den Mm. glutei, zwischen dem Kreuz- und Sitzbein und dem Trochanter major, liegen in querer Richtung die Mm. pyriformis, gemelli, und quadratus femoris; an der vorderen Beckenwand, vor und hinter dem Foramen obturatorium und dem Lig. obturatorium, liegen die Mm. obturatores, internus und externus, welche zwischen den obengenannten Muskeln zum Trochanter major gehen.

Die Muskeln des Oberschenkels haben überhaupt die Richtung von oben nach unten, und wirken theils auf den Oberschenkel selbst, grösstentheils aber auf den Unterschenkel. Sie zerfallen in vier Abtheilungen: 1) zwei lange oberflächliche Muskeln an der vorderen und medialen Seite des Oberschenkels, welche bis unter das Knie herabsteigen, und den Unterschenkel adduciren: Mm. sartorius und gracilis. 2) die Muskeln an der vorderen und lateralen Seite des Oberschenkels bis zur Kniescheibe abwärts, der Strecker des Unterschenkels: M. quadriceps femoris, bestehend aus den Mm. rectus femoris, vastus medialis, cruralis und vastus lateralis. 3) die Muskeln an der medialen Seite des Oberschenkels, Anzieher des Oberschenkels, welche beide Schenkel einander nähern: Mm. pectineus, abductor longus, adductor brevis, adductor minimus und adductor magnus femoris. 4) die Muskeln an der hinteren Seite des Oberschenkels, Beuger des Unterschenkels: Mm. semitendinosus, semimembranosus, und biceps femoris.

Die Muskeln des Unterschenkels laufen sämmtlich (mit Ausnahme des M. popliteus) der Länge nach zum Tarsus, Metatarsus und den Zehen herab, bewegen den Fuss und die Zehen, und sind in eine vordere, laterale und hintere Lage abgetheilt. Die vordere Muskellage zwischen Tibia und Fibula enthält, von der Tibia nach der Fibula gezählt, die Mm. tibialis anticus, extensor hallucis longus, und extensor digitorum longus mit dem peronaeus tertius: sie laufen über die vordere Seite des Fussgelenkes zum Fussrücken. Die laterale Lage enthält die Mm. peronaeus brevis und longus: diese gehen hinter dem Malleolus lateralis zum lateralen Fussrande und zur Fusssohle. Die hintere Lage zerfällt in eine oberflächliche und tiefe Schicht: erstere, zwischen dem Knie und der Ferse, besteht aus dem M. triceps surae: Mm. gastrocnemii und soleus; diese bilden vorzugsweise die Wade und gehen in

eine einzige starke Sehne, die Achillessehne, Tendo Achillis, über. Die tiefe hintere Schicht enthält die Mm. popliteus, flexor digitorum longus, tibialis posticus und flexor hallucis longus; von welchen die drei letztgenannten hinter dem Malleolus medialis zum medialen Fussrande und zur Fusssohle gehen, wobei ihre Sehnen sich überkreuzen. Diejenige des M. flexor digitorum longus ist die oberflächlichste, sie liegt über dem Malleolus medialis hinter derjenigen des M. tibialis posticus und in der Fusssohle unter der Sehne des M. flexor hallucis longus (s. a. die genannten Muskeln).

Der Fuss enthält ausser den Sehnen der Unterschenkelmuskeln mehrere kleinere eigene Muskeln. Auf dem Fussrücken finden sich die Mm. extensor digitorum brevis und interossei dorsales. In der Fusssohle liegen der M. flexor digitorum brevis und gleich oberhalb desselben der M. quadratus plantae und die vier Mm. lumbricales (Anhänge des M. flexor digitorum longus); sodann das Caput transversum m. adductoris hallucis und drei Mm. interossei plantares. Neben diesen, sämmtlich in der Mitte der Sohle liegenden Muskeln finden sich, mehr nach dem medialen Fussrande hin, die Mm. abductor, flexor brevis hallucis; und das Caput obliquum m. adductoris hallucis, und nach dem lateralen Fussrande hin die Mm. flexor brevis, opponens und abductor digiti minimi.

Ausser allen diesen Muskeln sind an der unteren Extremität drei Spannmuskeln der Fascien vorhanden, die Mm. psoas minor, tensor fasciae latae, und plantaris.

Mehrere der obengenannten Muskeln sind an den Ursprüngen oder Insertionen mit einander verschmolzen, übrigens aber getrennt und daher werden einige oft als selbständige Muskeln betrachtet, namentlich die Köpfe des M. quadriceps femoris: Mm. rectus femoris, vastus medialis, cruralis und vastus lateralis; ebenso diejenigen des M. triceps surae: Mm. gastrocnemii medialis und lateralis nebst dem M. soleus.

Zwischen den Muskellagen des Schenkels finden sich zwei beträchtlichere Vertiefungen. Die eine derselben, *Fossa iliopectinea* [1]) genannt, liegt am oberen Theile der vorderen Fläche des Oberschenkels, unmittelbar unter dem Leistenbande; ist dreieckig, oben breiter und tiefer, unten enger und zugespitzt: sie wird oberwärts vom Leistenbande, lateralwärts von den vereinigten Mm. psoas major und iliacus, medianwärts vom M. pectineus, und unterwärts vom M. sartorius begrenzt, und dringt bis zum Tuberculum iliopectineum in die Tiefe: sie steht nach oben hinter dem Leistenbande vermittelst einer dreieckigen Oeffnung, der Lücke für die Schenkelgefässe, *Lacuna vasorum cruralium* [2]), mit der Bauchhöhle in Verbindung; und wird von der Arteria und Vena cruralis mit der gemeinschaftlichen Scheide derselben [der *Vagina vasorum cruralium,* bindegewebig-fibrös, von röhrenförmiger Gestalt, äusserlich mit dem Leistenbande, den Fasciae transversalis, iliaca, und lata verwachsen, im Innern [3]) mit einer Scheidewand [4]) zwischen beiden Gefässen versehen] — und ausserdem von Lymphdrüsen, Nerven und Fett ausgefüllt.

Die zweite Vertiefung ist die Kniekehle oder Kniekehlengrube, *Fossa poplitea*: sie liegt an der hinteren Seite des Kniegelenkes, ist von rhombischer Gestalt mit aufwärts und abwärts gerichteten spitzen Winkeln, dringt bis zu dem Planum popliteum des Oberschenkelbeines und der hinteren Wand der Kniegelenkkapsel ein, und wird lateralwärts vom M. biceps femoris, medianwärts von den Mm. semitendinosus und semimembranosus, nach unten an

---

[1]) s. *subinguinalis*. — [2]) *Apertura interna canalis femoralis*. — [3]) *Canalis cruralis* nach Henle. — [4]) *Septum vaginae vasorum cruralium.*

beiden Seiten von den Köpfen der Mm. gastrocnemii begrenzt: sie enthält zwischen vielem Fett und sparsamen Lymphdrüsen die **Hauptstämme** der Gefässe und Nerven für den Unterschenkel und Fuss.

Oefters wird der M. pectineus (Fig. 126. Nr. *1.* S. 248) zu dem Boden eines grösseren, mit der Spitze nach unten gerichteten Dreieckes, *Trigonum subinguinale* [1]), mitgerechnet, dessen Basis vom Leistenbande, dessen laterale und mediale Begrenzungen vom M. sartorius resp. adductor longus gebildet werden, während die Fossa iliopectinea seiner vertieften Mitte entsprechen würde.

Die *Fascia superficialis* bildet die oberflächlichste Muskelhülle der unteren Extremität; sie ist in der oberen Hälfte der Vorderfläche des Oberschenkels am stärksten entwickelt; weiter abwärts verliert sie sich in die eigentliche sehnige Muskelfascie der unteren Extremität. — Letztere Fascie ist überhaupt sehr stark und vollständig, aus tieferen longitudinalen und oberflächlicheren queren und schrägen Fasern gewebt; und zerfällt nach den einzelnen Gegenden der Extremität in Unterabtheilungen, nämlich in die Fasciae iliaca, lata, cruralis, dorsalis pedis, und plantaris.

Die *Fascia iliaca* beginnt an den Lendenwirbeln und am Labium internum cristae ossis ilium, überzieht die ganze vordere und innere Fläche der Mm. iliacus und psoas major, so weit diese oberhalb des Leistenbandes liegen: an ihrem medialen und unteren Theile, insbesondere auf dem M. psoas major ist sie am stärksten. Sie endigt am Lig. inguinale und am Beckeneingange, indem sie längs der lateralen Hälfte des Leistenbandes genau mit dessen hinterem Rande und mit der Fascia transversalis sich verwebt, die Scheide der Schenkelgefässe hauptsächlich bildet, hinter derselben an das Tuberculum iliopectineum, an die Crista und das Lig. cristae pubis, und an die Linea arcuata interna sich heftet: und in die, an den letztgenannten Stellen beginnende, Fascia pelvis sich verliert. Ihre Anheftung an das Tuberculum iliopectineum hat die Gestalt eines länglichen Bandes, *Ligamentum iliopectineum* [2]), welches in der Fossa iliopectinea bis zum Supercilium acetabuli hinab und in die Tiefe reicht, mit dem tiefen Blatt der Fascia lata, sowie dem Labrum fibrocartilagineum acetabuli sich verwebt, und das Leistenband und die Scheide der Schenkelgefässe noch genauer an das Os pubis befestigt.

*M. psoas minor* [3]), kleiner Lendenmuskel. Die Fascia iliaca erhält einen eigenen ebengenannten kleinen länglich-rundlichen Spannmuskel. Derselbe entspringt von der Seitenfläche des Körpers des ersten Lendenwirbels und der Fibrocartilago intervertebralis zwischen dieser und dem letzten Rückenwirbel, steigt vor dem M. psoas major herab, und geht bald in eine dünne platte Sehne über, welche besonders im medialen Theile der Fascia iliaca sich ausbreitet, und mit ihr bis zum Tuberculum iliopectineum und dem Lig. cristae pubis hinabgeht. Fehlt sehr häufig (S. 161).

Die *Fascia lata femoris* ist die sehnige Muskelfascie des Oberschenkels, welche die freie Fläche aller Muskeln desselben überzieht, an der lateralen und hinteren Seite (woselbst ihr spec. Gewicht 1,0767 beträgt) stärker und dicker, an der medialen Seite beträchtlich dünner ist und an einigen Stellen die Muskeln durchscheinen lässt. Sie besteht aus einem oberflächlichen und einem tiefen Blatte, welche an vielen Stellen einander genau berühren und zusammenwachsen, an anderen dagegen sich von einander entfernen, und einzelne oberflächliche Muskeln und Gefässstämme in vollständige besondere

---

1) s. *Triangulus inguinalis* s. *subinguinalis* s. *Scarpae*. — 2) s. *Lig. vaginae vasorum cruralium*. — 3) s. *parvus*.

Scheiden einschliessen. Hinten und lateralwärts beginnt sie an der hinteren Fläche des Kreuzbeines und dem Labium externum cristae oss. ilium, und steigt bis zum oberen Rande des M. gluteus maximus herab: von hier an geht das dünne oberflächliche Blatt über diesen Muskel hin, das tiefe dringt zwischen ihm und dem M. gluteus medius ein; der vom M. gluteus maximus nicht bedeckte Theil des M. gluteus medius erhält einen starken sehnigen Ueberzug, von welchem seine Fasern entspringen (S. 160 u. 268); am unteren Ende des M. gluteus maximus sind beide Blätter vereinigt, und mit dem unteren Rande des Lig. sacrotuberosum und mit der Sehne des M. gluteus maximus verwachsen, welcher Muskel daher die Fascie anspannen kann: von hier aus steigt sie an der hinteren und lateralen Seite des Oberschenkels herab, dringt in der Mitte der Hinterseite desselben zwischen den Muskeln in die Tiefe, und heftet sich an die Crista femoris.

*M. tensor fasciae latae* (Fig. 140. Nr. *12*. S. 272). Der eigene Spannmuskel der Fascia lata liegt unterhalb der Spina anterior superior oss. ilium, zwischen beiden Blättern der Fascie; er ist länglich platt, entspringt sehnig von jener Spina, auch von der Fascia lata am vorderen Rande des M. gluteus medius, verliert sich schon am oberen Drittheil des Oberschenkels sehnig in die Fascie, welche von dieser Stelle an bis zum Condylus lateralis des Oberschenkelbeines besonders dick ist. Mit diesem, die eigentliche Fascie verstärkenden Streifen, *Lig. iliotibiale* (Fig. 140. Nr. *11*. S. 272), steht auch ein Theil der Insertion des M. gluteus maximus in Verbindung; das genannte Ligament setzt sich bis zum vorderen Rande des Condylus lateralis tibiae fort.

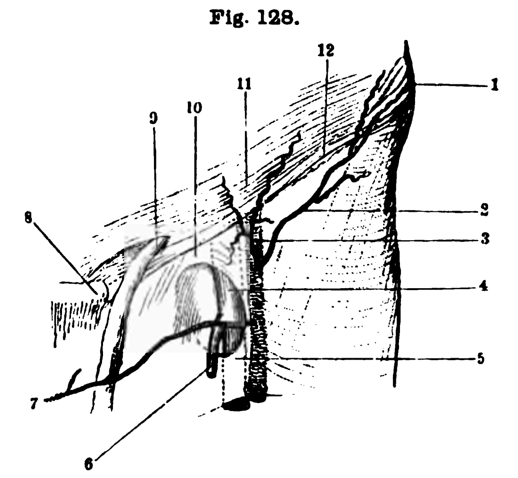
An der Kniekehle bekleidet das tiefe Blatt die Seitenwände dieser Grube, und heftet sich an die unteren Enden der Labia cristae femoris [1]) und die Gelenkbänder, lässt den hinteren Umfang der Kniegelenkkapsel frei, überzieht indessen den M. popliteus: das oberflächliche Blatt dagegen ist mit der Fascia superficialis über diese Grube ausgespannt, und deckt die in ihr enthaltenen Theile. An der vorderen Fläche des Oberschenkels geht das tiefe Blatt hinter dem M. sartorius und genau auf den Muskeln in die Furche zwischen M. vastus medialis und den Mm. adductores femoris, das oberflächliche Blatt aber brückenförmig über jene Furche hinweg, vor dem M. sartorius und den grossen Gefässstämmen, so dass diese Theile in einer vollständigen Scheide liegen: auf dieselbe Weise wird an der medialen Seite des Oberschenkels der M. gracilis zwischen beiden Blättern der Scheide eingeschlossen: hier ist die Fascie oberwärts an den Ramus inferior oss. pubis, an den Ramus inferior oss. ischii, und weiter nach hinten an das Tuber ischii geheftet. An den Seiten und der vorderen Fläche des Kniegelenkes hängt die Fascia lata mit den dieses Gelenk umgebenden Sehnen und dem Lig. patellae genauer zusammen, und geht in die Fascia cruris über; vorzugsweise ist sie festgeheftet an die rauhen Seitenflächen der Condyli femoris, den vorderen Rand des Lig. collaterale mediale genu und an das Lig. collaterale laterale longum, an den vorderen Umfang der Condyli tibiae und die Seitenränder der vereinigten Streckmuskeln des Unterschenkels und des Lig. patellae, auch mit dem sehnigen Kopfe des M. gastrocnemius lateralis und der Sehne des M. semimembranosus ist sie inniger verwachsen: dagegen überzieht sie lockerer [2]) die vordere Fläche der Kniescheibe und des Lig. patellae und die freier liegenden Stellen der Kniegelenkkapsel zwischen den Ligg. collateralia und dem Lig. patellae. Unter dem Condylus medialis femoris strahlen drei bis fünf platte, nach vorn divergirend sich ausbreitende, stärkere Sehnenbündel aus: Pes anserinus

[1]) Als sog. *Ligg. intermuscularia femoris mediale* und *laterale*. — [2]) *Ligg. flabelliformia externum* et *internum*.

fasciae latae, der sog. Gänsefuss der Schenkelbinde; sie gehören den Sehnen der Mm. sartorius, gracilis und semitendinosus an. Aehnliche aber schwächere Streifen stammen von der Sehne des M. biceps femoris, gelangen nach hinten und nach vorn zur Tuberositas tibiae (vergl. S. 277). — Vor der Kniescheibe liegt in der Fascia superficialis meistens ein ansehnlicher subcutaner Schleimbeutel: Bursa praepatellaris subcutanea (S. 262. — Variet.).

Der Theil der Fascia lata zwischen der Spina anterior superior oss. ilium und der Symphysis pubis, nahe unterhalb des Leistenbandes, ist wegen seiner Verbindung mit dem Lig. inguinale und anderen Fascien (vergl. S. 243 u. 249) besonders wichtig. Man theilt ihn in die Portio iliaca und Portio pectinea: erstere ist das Stück der Fascie zwischen Spina anterior superior oss. ilium und Tuberculum iliopectineum, letztere das zwischen Tuberculum iliopectineum und Symphysis pubis liegende Stück. Die *Portio pectinea fasciae latae*[1]) ist dünn, ihre beiden Blätter schliessen nahe unter der Symphysis pubis den Kopf des M. gracilis ein; gehen alsdann, mit einander vereinigt, über die vordere Fläche des M. adductor longus und M. pectineus und hinter

Fig. 128.




Linke Fovea ovalis und Lig. inguinale. V. 1/3. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* A. circumflexa ilium superficialis. *3* A. epigastrica superficialis, beide aus der A. cruralis entspringend, welche durch die Fascia lata schimmert. *4* V. cruralis, medianwärts neben der A. cruralis. *5* Cornu inferius des Processus falciformis, den unteren Rand der Fovea ovalis begrenzend. *6* V. saphena magna. *7* A. pudenda externa, welche einen Zweig zum Samenstrang (*9*) schickt. *8* Tuberculum pubis. *9* Samenstrang, aus dem vorderen Leistenringe hervortretend. *10* Cornu superius des Processus falciformis, die Fovea ovalis von oben her begrenzend. *11* Sehnenfaserung der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis. *12* Lig. inguinale s. Poupartii.

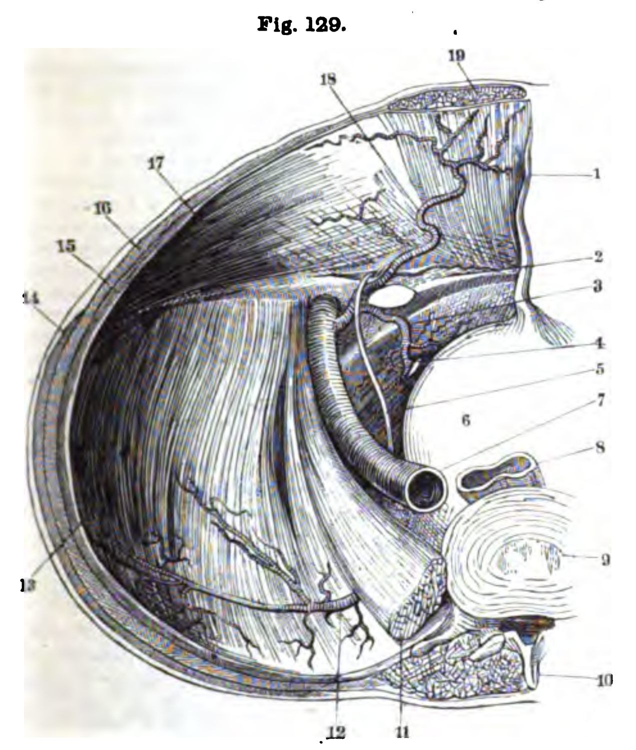
den Vasa cruralia, in die Tiefe der Fossa iliopectinea, und befestigen sich hier an das Lig. iliopectineum; oberwärts aber an das Tuberculum pubis und die Crista pubis, unmittelbar unter der zweiten und dritten Insertion des Lig. inguinale. — *Portio iliaca fasciae latae*[2]): ihr tiefes Blatt ist mit seinem oberen Rande an den hinteren Rand des Leistenbandes geheftet, hängt dadurch mit der Fascia transversalis und der Fascia iliaca zusammen, und wird daher mitunter als eine Fortsetzung der letzteren angesehen: es geht von der Spina anterior superior oss. ilium an hinter dem M. sartorius, und durch nochmalige Spaltung auch hinter dem Kopfe des M. rectus femoris, aber vor den vereinigten Mm. psoas major und iliacus (und vor dem N. cruralis), in die Fossa iliopectinea, und vereinigt sich hier, hinter den Vasa cruralia, mit der Portio pectinea vermittelst des Lig. iliopectineum. Das oberflächliche Blatt der Portio iliaca ist dagegen an den vorderen abgerundeten Rand des Leistenbandes geheftet, mit der Fascia superficialis stellenweise verwachsen und von ihr verstärkt, läuft vor dem M. sartorius, und alsdann brückenförmig über die Fossa iliopectinea vor den Schenkelgefässen

---

1) s. *Portio pubica* s. *Fascia pectinea*. — 2) s. *Fascia iliaca*.

zur Portio pectinea hin, mit welcher es verwächst. An dieser Stelle, vor dem medialen oberen Theile der Fossa iliopectinea, befindet sich eine Oeffnung[1]) in dem oberflächlichen Blatte der Portio iliaca fasciae latae, welche lateralwärts, nach oben und unten von einem bogenförmigen Rande, dem *sichelförmigen Fortsatze, Processus falciformis fasciae latae,* begrenzt wird, und in die *eiförmige Grube, Fovea ovalis*[2]) (Fig. 128. s. Nr. *5*), führt. Diese Grube nimmt den medialen oberen Theil der Fossa iliopectinea ein, wird von der Fascia superficialis[3]) bedeckt, und von Fett, Lymphdrüsen, von einem kurzen Stück des medialen Umfanges der Vena cruralis (Fig. 128. Nr. *4*), und von der Endigung der Vena saphena magna ausgefüllt (Fig. 125. Nr. *8*. S. 247). Sie liegt 5 bis 9 mm unter dem vorderen Rande des Leistenbandes, ist von oben nach unten 27 bis 40 mm lang und 14 bis 27 mm breit, im

**Fig. 129.**



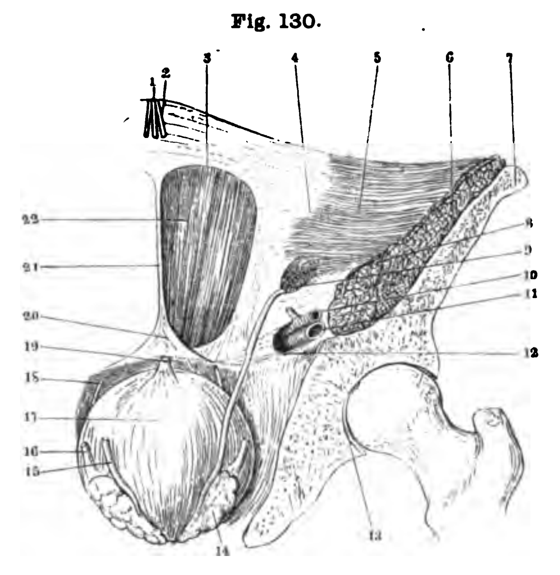

**Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. ½.** *1* **Lig. vesicale medium (s. Harnblase).** *2* **Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt.** *5* **Vas deferens, welches aus dem hinteren Leistenringe herauskommt und sich in die Tiefe des Beckenraumes verliert (vergl. Fig. 121. Nr.** *14***. S. 242).** *6* **Harnblase.** *7* **A. iliaca communis auf dem Querschnitt.** *8* **Rectum, abgeschnitten.** *9* **Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern.** *10* **Processus spinosus des vierten Lendenwirbels, lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis.** *11* **M. psoas major, abgeschnitten.** *12* **A. iliolumbalis.** *13* **M. iliacus.** *14* **Querschnitt des M. obliquus externus abdominis.** *15* **Durchschnitt des M. transversus abdominis.** *16* **M. obliquus internus abdominis auf dem Querschnitt.** *17* **M. transversus abdominis, Ansicht schräg von hinten.** *18* **A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt.** *19* **M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recta) auf dem Querschnitt.**

weiblichen Geschlechte gewöhnlich länger als im männlichen. — Am Processus falciformis unterscheidet man das untere spitze Ende oder Horn, *Cornu inferius* (Fig. 128. Nr. *5*), welches den unteren Rand der Fovea ovalis bildet und in die Portio pectinea fasciae latae übergeht; den lateralen, aus einer doppelten Falte bestehenden, und kleine Löcher enthaltenden Rand; und das obere Ende oder Horn, *Cornu superius* (Fig. 128. Nr. *10*), welches aus zwei Platten besteht. Die vordere dieser Platten ist ein 5 bis 9 mm breiter Streifen, an dessen Bildung die Fascia superficialis wesentlichen Antheil nimmt; er begrenzt die Fovea ovalis nach oben, und liegt senkrecht zwischen ihr und dem Leistenbande, an welches er sich heftet. Die hintere

[1]) *Annulus cruralis externus.* Aeusserer oder vorderer Schenkelring. *Incisura falciformis.* — [2]) s. *Foramen venae saphenae.* — [3]) *Lamina cribrosa fasciae latae* s. *fasciae superficialis femoris* s. *Membrana cribriformis.*

stärkere Platte des oberen Hornes steigt hinter der vorderen höher hinauf, krümmt sich unmittelbar vor der Scheide der Schenkelgefässe medianwärts und nach oben, kommt in eine horizontale Lage und füllt den spitzen Winkel zwischen dem medialen Ende des Lig. inguinale und der Crista pubis aus: ihr vorderer Rand verbindet sich mit dem hinteren scharfen Rande des Leistenbandes; ihr hinterer Rand [1]) mit dem Lig. cristae pubis auf der Crista pubis; ihre obere Fläche theils mit der unteren Fläche des Lig. inguinale, theils mit dem membranähnlichen Anhange von dessen dritter Insertion (S. 243) und mit der unteren Fläche des hieselbst ausgespannten Stückes der Fascia transversalis (S. 249). Durch diese Verbindungen entsteht das dreieckige, platte, dünne *Ligamentum Gimbernati,* Gimbernat'sches Band (Fig. 129. Nr. 2. S. 259. — Fig. 130. Nr. *12*), welches sonach wesentlich einen Anhang der

**Fig. 130.**




**Rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand von hinten. V. 1/3.** *1* Gegend des Nabels. *3* Linea semicircularis Douglasii. *4* Unterer Theil der Linea semilunaris Spigelii. *5* Untere Hälfte des M. transversus abdominis. *6* Querschnitt des M. iliacus. *7* Frontalschnitt des Os ilium. *8* Querschnitt des M. psoas major. *9* Hinterer Leistenring, aus welchem das Vas deferens (s. Nr. *14*) herauskommt, und in welchen ausserdem die A. spermatica interna eintritt. *10* A. iliaca externa, nach unten in den Annulus cruralis eintretend. *11* V. iliaca externa, ebenso. *12* Lateraler Rand des Lig. Gimbernati. *13* Vas deferens. *14* Vesicula seminalis, zu welcher das Vas deferens vom hinteren Leistenringe (*9*) herabsteigt. *17* Harnblase. *20* Lig. triangulare lineae albae. *21* Linea alba. *22* M. rectus abdominis.

dritten Insertion des Leistenbandes darstellt: seine Spitze oder medialer Winkel liegt medianwärts gegen die Symphysis pubis hin — seine Basis oder lateraler halbmondförmiger Rand lateralwärts, gegen die Scheide der Schenkelgefässe hin gerichtet: sein vorderer Rand ist mit dem hinteren Rande des Lig. inguinale, sein hinterer Rand mit dem Lig. cristae pubis verwachsen: seine Flächen sind nach oben und unten gerichtet.

Die Länge des Gimbernat'schen Bandes von der Basis zur Spitze beträgt 14 bis 18 mm. die Breite der Basis von vorn nach hinten 7 bis 14 mm: in weiblichen Körpern ist es länger und schmaler als in männlichen. Wenn seine Dimensionen grösser erscheinen, so ist es von der dritten Insertion des Schenkelbogens nicht gehörig unterschieden.

Mitunter setzt sich das Lig. Gimbernati und die Vereinigung mit den horizontal ausstrahlenden Sehnenfasern (S. 244) der dritten Insertion des Lig. inguinale vom Lig. cristae pubis auf das vordere Blatt der Fascia recta abdominis fort, die Superficies intercruralis des vorderen Leistenringes (S. 246) von vorn her theilweise überkleidend. Diese sehnige Fortsetzung ist *Ligamentum triangulare* [2]) genannt worden.

Der Processus falciformis liegt überhaupt unmittelbar vor der Schenkelgefässscheide und verstärkt dieselbe. Nur die concave Basis des Gimbernat'schen Bandes bleibt vom medialen Umfange der Gefässscheide 9 bis 14 mm

[1]) *Lig. pubicum.* — [2]) *s. Collesii s. inguinale interni s. Gimbernati reflexum s. Crus medium annuli inguinalis externi.*

entfernt, und bildet mit dieser eine rundliche, von der Mitte der Symphysis pubis 6 bis 7 cm weit entfernte Oeffnung, den *Schenkelring*, *Annulus cruralis* (Fig. 129. s. Nr. 2. S. 259), welcher hinter dem Leistenbande aus der Bauchhöhle in die Fovea ovalis hinabführt, und nur von einem durchlöcherten Stück der Fascia transversalis, dem *Septum annuli cruralis* (S. 249), verschlossen wird. Die Fovea ovalis bildet also eine von unten nach oben und von vorn nach hinten sich verengernde, trichterförmige Vertiefung oder einen unvollkommenen Kanal[1]): die hintere und die Seitenwände dieser Vertiefung werden von dem medialen Umfange der Vagina vasorum cruralium, dem Lig. iliopectineum und der Portio pectinea fasciae latae gebildet; ihre sehr kurze vordere Wand besteht nur aus der vorderen Platte des oberen Hornes des Processus falciformis; ihre obere Oeffnung ist der Annulus cruralis zwischen dem Lig. Gimbernati (Fig. 130. Nr. *12*) und der Schenkelgefässscheide; ihre untere Oeffnung ist das vom Processus falciformis begrenzte Loch in dem oberflächlichen Blatte der Portio iliaca fasciae latae.

**Gefässe und Nerven der Fossa iliopectinea.** Unterhalb des Lig. inguinale (Fig. 128. Nr. *12*. S. 258) liegt die V. cruralis (Fig. 128. Nr. *4*) medianwärts, die A. cruralis in der Mitte, der N. cruralis lateralwärts. Die A. cruralis entsendet in der Gegend der Fovea ovalis die Aa. circumflexa ilium superficialis (Fig. 128. Nr. *2*) und epigastrica superficialis (Fig. 128. Nr. *3*) lateralwärts, die A. pudenda externa (Fig. 128. Nr. *7*) medianwärts. Die A. epigastrica inferior (Fig. 129. Nr. *18*. S. 259) dagegen entspringt aus der A. iliaca externa; sie verläuft unmittelbar vor und oberhalb des vorderen Umfanges des Annulus cruralis, und würde bei einer Erweiterung desselben durch einen nach oben und lateralwärts gerichteten Schnitt verletzt werden.

Die A. cruralis wird an ihrer lateralen Seite vom Ast des N. cruralis für den M. vastus medialis begleitet. Mit der Arterie kreuzt sich der stärkste Ast des N. cruralis: N. saphenus, meist in der Höhe der unteren Spitze der Fossa iliopectinea, indem er von ihrer lateralen an ihre vordere Seite und hinter den M. sartorius gelangt.

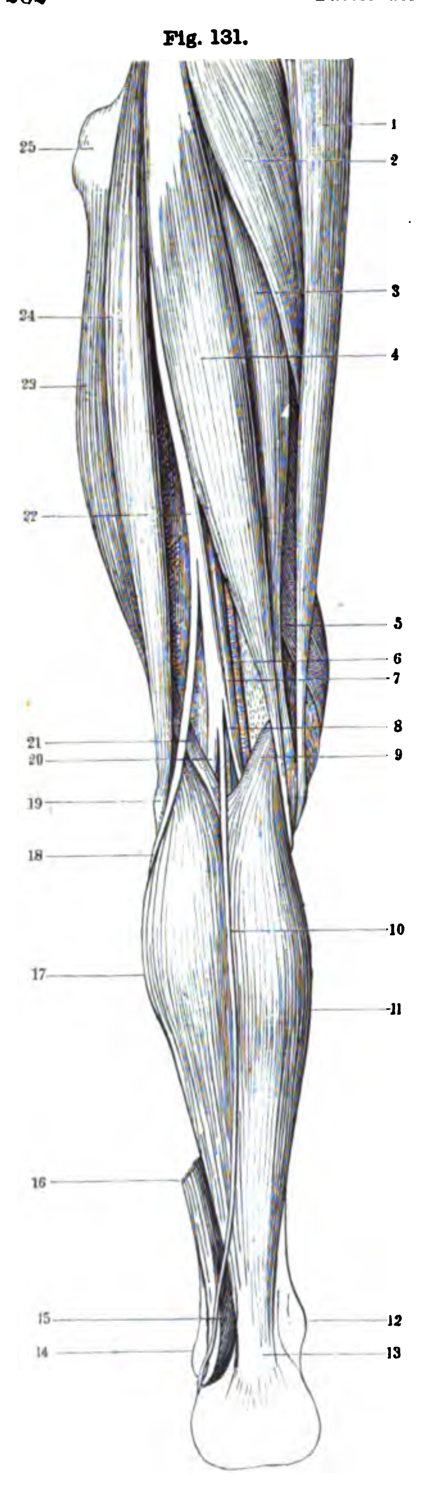
In der Fovea ovalis gelangt die ausserhalb der Fascia lata verlaufende V. saphena magna (Fig. 125. Nr. *8*. S. 247) zur V. cruralis, indem sie sich über das Cornu inferius des Processus falciformis lateralwärts krümmt und in die vordere mediale Wand dieser Vene einmündet (Fig. 128. Nr. *6*. S. 258).

Der N. cruralis (Fig. 141. Nr. *23*. S. 274) verläuft ausserhalb der Vagina vasorum cruralium, sowie hinter der Portio iliacae fasciae latae (S. 258). Lateralwärts von der Fovea ovalis durchbohrt der N. lumbo-inguinalis das oberflächliche Blatt der Fascia lata; noch weiter lateralwärts liegt der N. cutaneus femoris lateralis. Dagegen verläuft der N. ilioinguinalis oberhalb des Lig. inguinale und des Samenstranges durch den Canalis inguinalis, dann vor dem M. cremaster herabsteigend in das Scrotum. — Im Annulus cruralis an der medialen Seite der V. cruralis liegt ein Zweig des N. spermaticus externus für die Haut, welche die Fovea ovalis bedeckt. Der N. spermaticus externus selbst gelangt, an der medialen Seite des Samenstranges aus dem Annulus inguinalis anterior hervortretend, bis zum Grunde des Hodensackes (Abbildungen der Nerven s. in der Neurol.).

**Gefässe und Nerven der Fossa poplitea.** Durch die Kniekehle (S. 255) steigen die grossen Gefäss- und Nervenstämme für den Unterschenkel abwärts. Am oberflächlichsten und zugleich lateralwärts liegt der N. ischiadicus (Fig. 131. Nr. *22*. S. 262), dann folgt die V. poplitea (Fig. 131. Nr. *7*), dann die A. poplitea (Fig. 131. Nr. *6*) zunächst am Knochen (Planum popliteum femoris) resp. an der Kniegelenkkapsel und am weitesten medianwärts. Der N. ischiadicus entsendet lateralwärts den an der medialen Seite des M. biceps femoris unter das Capitulum fibulae herablaufenden N. peronaeus (Fig. 131. Nr. *18*). Vom Stamm des übrig bleibenden N. tibialis ausgehend, läuft der R. suralis (Fig. 131. Nr. *10*), von der Fascia cruris bedeckt, in der Mitte der Hinterfläche der Wade zwischen den beiden Mm. gastrocnemii (Fig. 131. Nr. *11* u. *17*) abwärts. Derselbe wird von der V. saphena parva begleitet, welche sich in die V. poplitea einsenkt. Sie liegt ausserhalb des oberflächlichen Blattes der Fascia lata und durchbohrt dieselbe in der Kniekehle. Ein starker Muskelzweig des N. tibialis geht, von arteriellen und venösen Gefässästen begleitet, in den M. soleus.

[1]) Derselbe wird hier und da (S. 255. Anm. 3) *Canalis cruralis s. Hunteri*, Schenkelkanal, genannt. Seine Fortsetzung soll sich zwischen Muskeln bis zum Schlitz des M. adductor magnus erstrecken. — Auch wird der Annulus cruralis mit der Lacuna vasorum cruralium zusammen als Annulus cruralis internus s. posterior s. superior bezeichnet. Aber nur durch den eigentlichen Annulus cruralis treten die gewöhnlichen Schenkelbrüche.

Fig. 131.




**Erklärung der Fig. 131.**

**Muskeln u. s. w. des linken Beines von hinten. V. ½. *1* M. gracilis. *2* M. adductor magnus. *3* M. semimembranosus. *4* M. semitendinosus. *5* M. vastus medialis *6* A. poplitea. *7* V. poplitea. *8* R. soleus des N. tibialis. *9* Kopf des M. gastrocnemius medialis. *10* R. suralis (s. Neurol.). *11* Bauch des M. gastrocnemius medialis *12* Malleolus medialis. *13* Tendo Achillis. *14* Malleolus lateralis. *15* M. peronaeus brevis. *16* M. peronaeus longus, abgeschnitten. *17* Bauch des M. gastrocnemius lateralis. *18* N. peronaeus. *19* Capitulum fibulae. *20* N. tibialis. *21* M. plantaris. *22* N. ischiadicus. *23* M. vastus lateralis *24* M. biceps femoris. *25* Trochanter major.**

Auch die Köpfe der Mm. gastrocnemii erhalten zusammen abwärts steigende Arterien, Venen und Nervenzweige.

Schleimbeutel am Knie. Die in der Gegend des Kniegelenkes vorkommenden Schleimbeutel können in mehrere Gruppen getheilt werden:

A. Solche, die als constante oder sehr häufige Ausstülpungen der Gelenkkapsel zu betrachten sind: 1) Bursa suprapatellaris (S. 136). — 2) Bursa poplitea (S. 136 u. 284), welche zuweilen (14 %) auch mit der Articulatio tibiofibularis communicirt. — 3) Bursa semimembranosa (S. 137), am Condylus medialis femoris, welche sehr häufig (67 %) mit dem Gelenk communicirt. — 4) Bursa supracondyloidea medialis, die als abgeschlossener (39 %) oder mit anderen communicirender (23 %) Schleimbeutel, sonst aber als Kapselausstülpung (S. 137) vorkommt; sie wird vom M. gastrocnemius medialis bedeckt.

B. Solche, die benachbarten Muskeln angehören und zugleich constant sind: 5) Bursa infrapatellaris hinter dem Lig. patellae (S. 133), die sehr selten (0,1—0,2 %) mit dem Kniegelenk communicirt. — 6) Bursa anserina an der Insertion der Mm. sartorius und gracilis (S. 271). Letztere kann mit der Bursa semimembranosa und dadurch indirect mit dem Kniegelenk communiciren.

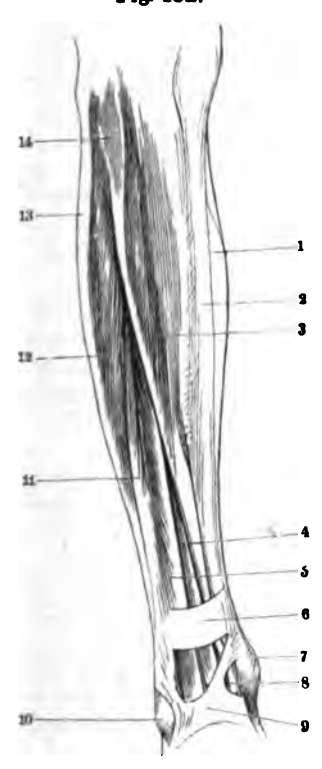
C. Inconstante: 7) Bursa praepatellaris subcutanea (häufig), liegt vor der Patella unter der Haut. — 8) Bursa praepatellaris subfascialis (häufig), liegt zwischen der Fascia lata und der Sehne des M. quadriceps femoris. — 9) Bursa praepatellaris subtendinosa (selten) liegt zwischen einer dünnen vorderen Schicht der genannten Sehne und der Patella — (u. andere als Variet.).

Die *Fascia cruris* [1]) fängt am Knie an, und überzieht die Muskeln des Unterschenkels. Vorn, woselbst sie sehr stark ist, heftet sie sich an die Cristae der Tibia und Fibula [2]), und bildet einfache abgesonderte Scheiden für die Muskeln

[1]) s. *cruralis* s. *Aponeurosis cruris* s. *Vagina tendinosa cruris*. — [2]) Das sog. Lig. intermusculare fibulare ist wesentlich der sehnige Ursprung des M. peronaeus longus vom vorderen Winkel der Fibula.

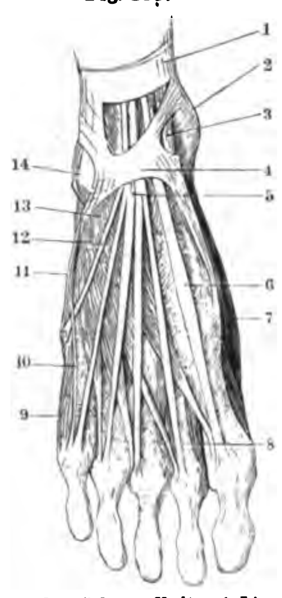
zwischen beiden Knochen und für die Mm. peronaei. An der medialen Fläche der Tibia fehlt sie, indem diese nur von der Fascia superficialis überzogen wird: an der hinteren Seite des Unterschenkels ist sie in ein oberflächliches und tiefes Blatt für die oberflächliche und tiefe Schicht der hinteren Muskellage gespalten, und hüllt dadurch die Mm. gastrocnemii und soleus mit dem Tendo Achillis in eine vollständige Scheide ein. In der Gegend des Fussgelenkes enthält sie mehrere stärkere Streifen, Muskelbänder. Das *Ligamentum transversum cruris*[1]) (Fig. 132. Nr. *6*. — Fig. 133. Nr. *1*) geht an der vorderen Seite des Unterschenkels nahe oberhalb des Fussgelenkes von der Crista tibiae quer zur Crista und lateralen Fläche der Fibula. An der vorderen Fläche des Fussgelenkes selbst liegen drei längere schmale sehnige

**Fig. 132.**



Muskeln des rechten Unterschenkels etwas schräg von vorn gesehen. V. 1/4. *1* Rand des M. soleus. *2* Tibia. *3* M. tibialis anticus. *4* M. extensor hallucis longus. *5* M. extensor digitorum longus. *6* Lig. transversum cruris. *7* Malleolus medialis. *8* Sehne des M. tibialis anticus. *9* Lig. cruciatum tarsi. *10* Malleolus lateralis. *11* M. peronaeus brevis. *12* M. peronaeus longus. *13* Rand des M. gastrocnemius lateralis. *14* Ursprung des vorderen Kopfes des M. peronaeus longus von der Tibia, welcher Ursprung nicht immer vorhanden ist und von der hier noch erhaltenen Fascia cruris bedeckt wird.

**Fig. 133.**



Rechter Fussrücken. V. 1/3. *1* Lig. transversum cruris. *2* Malleolus medialis. *3* Sehne des M. tibialis anticus. *4* Lig. cruciatum tarsi. *5* Sehnen des M. extensor digitorum pedis longus. *6* Sehne des M. extensor hallucis longus. *12* Sehne des M. peronaeus tertius. *14* Malleolus lateralis.

Streifen, die sich vor der Mitte des Gelenkes vereinigen, und auf diese Weise das Kreuzband, *Ligamentum cruciatum tarsi*[2]) (Fig. 132. Nr. *9*. — Fig. 133. Nr. *4*), bilden: die beiden medialen Streifen sind an den Malleolus medialis und an das Os naviculare und tarsale primum geheftet, der laterale stärkste aber an die laterale Fläche des Calcaneus: öfters ist auch ein vierter schwächerer an den

1) *s. vaginale tibiae.* — 2) *s. annulare anterius s. internum s. anterius.*

Malleolus lateralis befestigter Streifen vorhanden, wodurch das Kreuz vollständig wird. Durch Spaltung dieser Streifen in Scheidewände entstehen drei Scheiden, eine mediale oberflächlichere für die Sehne des M. tibialis anticus (Fig. 133. Nr. *3.* S. 263), eine mittlere etwas tiefer liegende für die Sehne des M. extensor hallucis longus (Fig. 132. Nr. *4.* S. 263), und eine laterale für die Sehnen der Mm. extensor digitorum longus (Fig. 133. Nr. *5*) und peronaeus tertius (Fig. 133. Nr. *12*). Die laterale verbindet sich mit dem Lig. interosseum des Sinus tarsi durch einen fibrösen Streifen, die *Wurzel* des Lig. cruciatum, unter welchem häufig ein kleiner (z. B. 5 mm) Schleimbeutel[1]) liegt (Variet.). Nach Entfernung der beiden medialen Schenkel incl. der Fascie bildet der übrig bleibende laterale Schenkel des Lig. cruciatum eine Art Schlinge[2]) um die letztgenannten Sehnen. An der medialen Seite des Fussgelenkes steigt vom Malleolus medialis ein breiter Streifen, *Ligamentum laciniatum*[3]) (Fig. 154. Nr. *1.* S. 285), zur medialen Fläche des Calcaneus und zum medialen Rande der Fascia plantaris, auch zum medialen Rande des Os naviculare herab, und schliesst die Sehnen der Mm. tibialis posticus, flexor digitorum longus und flexor hallucis longus, jede in eine besondere Scheide, ein: ein ähnliches Band, *Retinaculum tendinum peronaeorum*[4]), geht vom hinteren Rande des Malleolus lateralis nach abwärts — sowohl nach hinten[5]) als nach unten — zur lateralen Fläche des Calcaneus herab und bildet eine in zwei Kanäle getheilte, vorn am Calcaneus festgewachsene und hier[6]) durch den lateralen unteren Streifen des Lig. cruciatum verstärkte Scheide für die Sehnen der Mm. peronaeus brevis und longus.

Die *Fascia dorsalis pedis*[7]) ist eine dünne Fascie, die von den oben beschriebenen Bändern an auf dem Fussrücken bis zu den Zehen sich erstreckt, an den Seitenrändern des Tarsus in die Fascia plantaris übergeht, an den Seitenrändern des Mittelfusses aber auch an das Os metatarsi primum und quintum sich heftet.

Die *Fascia plantaris*[8]) ist der stärkste Theil der Fascie der unteren Extremität; sie besteht aus dicken, glänzend weissen, meistens longitudinalen Fasern, von denen einige in der Haut der Fusssohle sich verlieren. Ihr mittlerer[9]) Theil entspringt von der Tuberositas calcanei, woselbst unter diesem Ursprunge ein (constanter) Schleimbeutel, Bursa subcutanea calcanei[10]), liegt (Fig. 134. Nr. *1*). Der mittlere Theil der Fascie ist mehr als 2 mm dick; läuft, die untere Fläche des M. flexor digitorum brevis überkleidend, nach vorn, und wird breiter und dünner: die dünneren Seitentheile der Fascie, welche die eigenen Muskeln der grossen und kleinen Zehe überziehen, hängen mit dem Lig. laciniatum, dem Retinaculum tendinum peronaeorum und der Fascia dorsalis pedis zusammen. Durch Vermittlung von zwei Scheidewänden, welche in die Tiefe der Fusssohle eindringen und an die Knochen und Ligamente sich heften, werden drei geschlossene Scheiden gebildet: eine mediale Scheide[11]) für die Mm. abductor und flexor brevis hallucis; eine laterale[12]) für die Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti minimi, und eine mittlere geräumige für alle Muskeln und Sehnen in der Mitte der Fusssohle. An den Zehen spaltet sich die Fascia plantaris in fünf Zipfel, die durch Quer-

1) *Bursa sinus tarsi.* — 2) *Lig. fundiforme Retzii.* Ich kenne obiges Verhalten seit 1856. W. K. — 3) *s. annulare internum.* — 4) *s. Lig. laciniatum externum s. annulare externum. Ligg. peronaeorum propria,* Albin (Tabulae sceleti et musculorum corporis humani. 1747. Taf. V). — 5) *Retinaculum peronaeorum superius.* — 6) *Retinaculum peronaeorum inferius,* Henle. S. a. Langenbeck (Tabulae myologicae. 1838. Taf. XXIV. Fig. 8. Nr. 2). — 7) Oberflächliches Blatt: die dorsalwärts sehnigen Begrenzungen der Mm. interossei dorsales werden ämlich zuweilen als tiefes Blatt der Fascia dorsalis aufgeführt. — 8) *s. Aponeurosis plantaris.* — 9) *Aponeurosis plantaris media.* — 10) *s. subcalcanea.* — 11) *Aponeurosis plantaris interna.* — 12) *Aponeurosis plantaris externa.*

fasern [1]) vereinigt werden, und endlich mit den Ligg. capitulorum oss. metatarsi plantaria und den fibrösen Scheiden der Sehnen der Zehenbeuger verschmelzen.

*M. plantaris,* Sohlenspanner. Die Fascia cruris und plantaris besitzen einen eigenen in der Wade liegenden Spannmuskel, M. plantaris: er ist länglich und dünn, entspringt von der hinteren Fläche des Condylus lateralis femoris, vom M. gastrocnemius lateralis bedeckt (Fig. 131. Nr. *21.* S. 262); sein kurzer spindelförmiger Muskelbauch geht schon in der oberen Hälfte der Wade in eine sehr lange, schmale (2 mm) und dünne Sehne (Fig. 152. Nr. *15.* S. 284) über, welche anfänglich zwischen den Mm. gastrocnemius medialis und soleus, sodann am medialen Rande des M. soleus und des Tendo Achilllis hinter dem medialen Knöchel herabläuft, und mit zerstreuten Faserbündeln in der Fascia cruris hinter dem Fussgelenk, in dem Lig. laciniatum und dem medialen hinteren Theile der Fascia plantaris endigt. Fehlt zuweilen (S. 161).

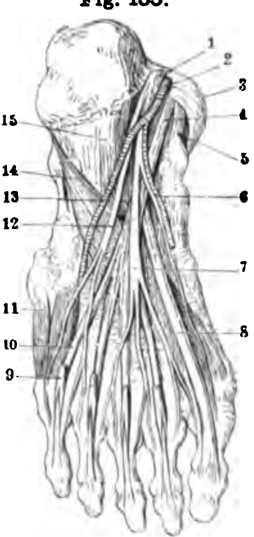
**Gefässe und Nerven der Fusssohle.** In der Fusssohle folgt auf die Haut und das dicke fettreiche Unterhautbindegewebe, welches am vorderen Ende der Tuberositas calcanei die Bursa subcutanea calcanei enthält, als

*Erste Schicht*: die Fascia plantaris. Dieselbe überzieht die mediale aus den Muskeln des Hallux zusammengesetzte Muskelgruppe, und die laterale aus Muskeln der kleinen Zehe bestehende Gruppe gesondert; nimmt aber einen besonders festen Character unter (Fig. 134. Nr. *2*)

**Fig. 134.**

Muskeln der Fusssohle, zweite Schicht (S. 266). V. $^1/_3$. *1* Bursa subcutanea calcanei, geöffnet. *2* Fascia plantaris, abgeschnitten. *3* A. plantaris medialis. *4* A. superficialis pedis medialis, abgeschnitten. *5* M. abductor hallucis. *6* N. plantaris medialis. *7* Sehne des M. flexor hallucis longus. *8* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis, die sich spaltet, um die vorige Sehne (*8*) durchzulassen (ebenso an den anderen Zehen). *10* M. abductor digiti minimi. *11* A. plantaris lateralis.

**Fig. 135.**



Sehnen und Nerven der Fusssohle, dritte Schicht (S. 266), die oberflächlichen Muskeln sind entfernt. V. $^1/_3$. *1* N. tibialis, der sich in seine beiden Aeste (7 u. *12*) spaltet. *2* A. tibialis posterior. *3* Malleolus medialis. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, aus der Scheide des Lig. laciniatum hervortretend. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *6* A. plantaris medialis, abgeschnitten. *7* N. plantaris medialis. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis zur kleinen Zehe, kurz abgeschnitten (ebenso an den anderen Zehen). *10* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *11* M. abductor digiti minimi. *12* N. plantaris lateralis. *13* A. plantaris lateralis. *14* Ursprung des M. quadratus plantae vom Lig. tarsocalcaneum plantare. *15* Ursprung desselben Muskels vom Calcaneus.

[1]) Innere Schicht der Fascia plantaris.

der mittleren Muskel- und Sehnengruppe der Fusssohle an. Dorsalwärts oder nach oben folgt auf die Fascie der mittleren Muskelgruppe die

*Zweite Schicht* (Fig. 134. S. 265): die Mm. flexor digitorum brevis, flexor hallucis brevis, abductor hallucis, flexor und abductor digiti minimi. Die tieferen Parthien dieser Muskeln der grossen und kleinen Zehe reichen in die dritte und vierte Schicht hinein. Zwischen der Fascia plantaris und dem M. flexor digitorum brevis verläuft der laterale Ast des N. plantaris medialis.

*Dritte Schicht* (Fig. 135. S. 265. — Fig. 154. S. 285). Die Sehnen des M. flexor hallucis longus und des M. flexor digitorum longus mit den sich daran heftenden M. quadratus plantae und den Mm. lumbricales; oberhalb der letztgenannten Sehne überkreuzt erstere die Sehne des M. flexor digitorum longus, indem sie von deren lateraler an deren mediale Seite gelangt. Medianwärts resp. lateralwärts schliessen sich der dritten Schicht das Caput obliquum des M. adductor resp. der M. flexor digiti minimi brevis an. Oberhalb des M. adductor hallucis verläuft die A. superficialis pedis medialis (Fig. 134. Nr. *4*. S. 265) zwischen dem ersteren und dem M. flexor digitorum brevis die A. plantaris medialis mit zwei begleitenden Venen, und der N. plantaris medialis an der lateralen Seite der Arterie. Zwischen den Mm. quadratus plantae und flexor digiti minimi brevis die A. plantaris lateralis nebst ihren Venen und der N. plantaris lateralis an der medialen Seite der Arterie. Dann folgt die

*Vierte Schicht*. Oberhalb oder dorsalwärts von den Sehnen des M. flexor digitorum longus verläuft der unter der Basis ossium metatarsi gelegene Arcus plantaris (Fig. 158. Nr. *6*. S. 288) nebst seinen Doppelvenen und dem R. profundus des N. plantaris lateralis. Vor demselben liegt das Caput transversum des M. adductor hallucis, und weiter medianwärts erstreckt sich unter ihm in mehr sagittaler Richtung das Caput obliquum des letztgenannten Muskels, dessen medialer Rand schon in die dritte Schicht (s. letztere) hineinragt. Am Kleinzehenrande gehört der M. opponens digiti minimi dieser Schicht an. — Die

*Fünfte Schicht* (Fig. 148. S. 280) bilden die Mm. interossei plantares und der M. opponens digiti minimi. Ferner die sehnigen Insertionen der Mm. tibialis anticus an das Os tarsale I und metatarsi I, des M. tibialis posticus an das Os naviculare und die Oss. tarsalia I—IV, endlich des M. peronaeus longus an das Os tarsale I, sowie die Oss. metatarsi I u. II.

## A. Muskeln an der Hüfte.

*M. psoas major* [1]), grosser Lendenmuskel (Fig. 136. Nr. *15*. — Fig. 129. Nr. *11*. S. 259). Ein starker, länglicher, am oberen Ende platter, in der Mitte rundlicher Muskel, liegt an der hinteren Bauchwand, oberhalb des seitlichen Umfanges des Beckeneinganges, und an der vorderen und medialen Seite des Hüftgelenkes und Schenkelbeinhalses. Entspringt mit einer doppelten Reihe von Zipfeln von den Seitenflächen der Körper und den Fibrocartilagines intervertebrales des zwölften Rückenwirbels und des ersten bis vierten Lendenwirbels, und von den Processus transversi aller Lendenwirbel; läuft von oben und hinten nach unten, vorn und lateralwärts, oberhalb und vor der Linea arcuata interna oss. ilium herab; tritt hinter dem Leistenbande, zwischen Tuberculum iliopectineum und Spina anterior inferior oss. ilium hervor; wendet sich nun im Herabsteigen nach hinten, wird sehnig, verbindet sich mit dem M. iliacus, und setzt sich an den Trochanter minor.

*M. iliacus* [2]), Darmbein- oder Hüftbeinmuskel (Fig. 136. Nr. *14*. — Fig. 129. Nr. *13*. S. 259): liegt lateralwärts neben dem vorigen, füllt die Fossa iliaca aus; ist dreieckig, platt, aber dick: entspringt von dem Labium internum der Crista und beiden Spinae anteriores, und von der inneren Fläche des Os ilium selbst; läuft in der Richtung nach vorn herab, tritt zwischen der Spina anterior inferior oss. ilium und dem Tuberculum iliopectineum hinter dem Leistenbande hervor, steigt mit dem M. psoas major vereinigt nach unten herab und heftet sich an den Trochanter minor, welcher von beiden Muskeln vollständig umfasst wird. Seine untersten Fasern inseriren

---

1) s. *magnus*. Medialer Kopf des M. iliopsoas. — 2) s. *iliacus internus*. Lateraler Kopf des M. iliopsoas.

sich ein wenig lateralwärts und unter dem Trochanter minor zwischen dem Ansatze des M. pectineus und dem Ursprunge des M. cruralis.

**Hinter** beiden Muskeln, zwischen ihnen und dem Tuberculum iliopectineum und dem Hüftgelenk, dessen vordere Seite von ihnen bedeckt wird, liegt ein grösserer, häufig mit der Höhle des Hüftgelenkes communicirender Schleimbeutel [1]), und meistens ein kleinerer [2]) zwischen ihrer Sehne und dem Trochanter minor. Beide Muskeln beugen den Oberschenkel gegen den Stamm und ziehen ihn etwas medianwärts; oder sie beugen das Becken nebst dem Rumpfe vorwärts.

Fig. 136.

Muskeln des Beckens und rechten Oberschenkels von vorn. V. 1/5. *XII* Zwölfte Rippe. *1* M. pectineus. *2* M. adductor longus. *5* M. sartorius. *14* M. iliacus. *15* M. psoas major, von den Lendenwirbeln entspringend. *16* M. quadratus lumborum (s. a. Fig. 140. S. 272).

Die Mm. psoas major und iliacus werden häufig als *M. iliopsoas* zusammengefasst, weil sie physiologisch wahrscheinlich immer gemeinschaftlich wirksam werden. Morphologisch waltet jedoch die bedeutende Differenz ob, dass der erstgenannte von Rippen (Processus transversi der Lendenwirbel) entspringt, letzterer dagegen dem Beckengürtel angehört, obgleich beide gemeinschaftlich sich an den Trochanter minor inseriren. Der M. iliacus ist dem M. subscapularis homolog, für den M. psoas major hat sich bis jetzt kein Homologon an der oberen Extremität auffinden lassen.

Der Schleimbeutel des M. iliopsoas am Trochanter minor liegt am oberen Ende des letzteren und hinter demselben und ragt unter den unteren Rand des M. quadratus femoris, wo dieser am Trochanter minor vorbeigeht. Damit identisch ist ein Schleimbeutel, den Synnestvedt [3]) als constant am unteren Rande des Muskels vorkommend beschreibt.

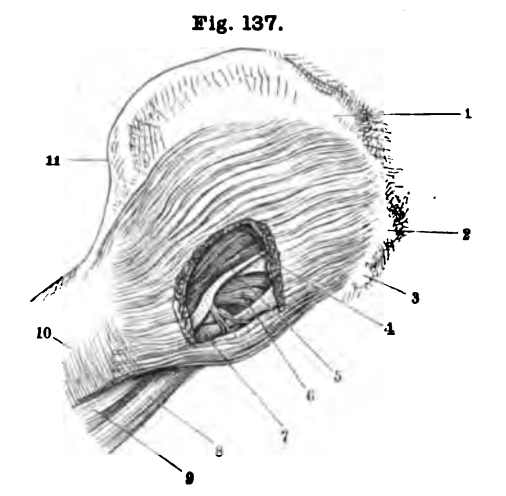
*M. psoas minor* (S. 256).

*M. gluteus maximus* [4]), grosser Gesässmuskel, ist der stärkste Muskel des Körpers, rhombisch, bis 3 cm dick, und besteht grösstentheils aus dicken, locker zusammengehefteten Bündeln grober Fasern. Entspringt mit seinem hinteren Rande von dem hinteren Theile des Labium externum cristae oss. ilium (Fig. 137. Nr. *1*. S. 268), von der hinteren Fläche des Kreuz- und Steissbeines, mit Ausnahme des letzten Steissbeinwirbels, von den Ligg. sacro-iliaca posteriora und sacrotuberosum: läuft nach vorn, lateralwärts und nach unten herab, indem sein oberer Rand 5 bis 6 cm weit von dem vorderen Theile der Crista oss. ilium entfernt bleibt: geht endlich in eine breite, platte, starke Sehne über, die sich an die laterale Fläche des Trochanter major, unterhalb der Spitze desselben, und an den Anfang des Labium laterale cristae femoris befestigt, auch mit der Fascia lata verschmilzt (Fig. 137. Nr. *10*). Die Muskelfasern der oberflächlichen Lage des Muskels gehen alle in die Fascie über; die tiefen Fasern inseriren sich am Knochen um so weiter oben, je mehr sie nach vorn hin entspringen. Zwischen der

1) *Bursa iliopectinea* s. *subiliaca*. — 2) *Bursa subtendinea* s. *iliaca*. — 3) En anatomisk beskrivelse af de Bursae mucosae. 1869. Vergl. auch König, Lehrb. d. Chirurgie. 1879. II. S. 810. — 4) s. *major*.

Sehne und dem Trochanter major liegt ein grosser Schleimbeutel, Bursa trochanterica [1]), und etwas weiter abwärts zwei bis drei kleinere [2]) zwischen der Sehne, dem Knochen und den angrenzenden Muskeln. Beim Sitzen schiebt

Fig. 137.




Muskeln der linken Hüfte von der lateralen Seite gesehen, der Oberschenkel gebeugt, wie beim Sitzen. V. 1/4. *1* Sehniger Ursprung des M. gluteus maximus von der Crista oss. ilium. *2* Os sacrum. *3* Os coccygis. *4* M. pyriformis, aus einem Fenster, das in den M. gluteus maximus geschnitten ist, hervorschauend. *5* N. ischiadicus. *6* Sehne des M. obturator internus, zwischen denen der beiden Mm. gemelli verlaufend. *7* Ansatz des Lig. sacrotuberosum am Tuber ischii. *8* M. semitendinosus. *9* M. biceps femoris. *10* Fascia lata, in welche die Sehne des M. gluteus maximus übergeht. *11* Spina anterior superior oss. ilium.

sich der untere Rand des Muskels hinter das Tuber ischii. — Er ist Antagonist der Mm. psoas major und iliacus, hebt und streckt den Oberschenkel rückwärts und lateralwärts; oder streckt das Becken, richtet es auf, wenn es nach vorn gebogen war.

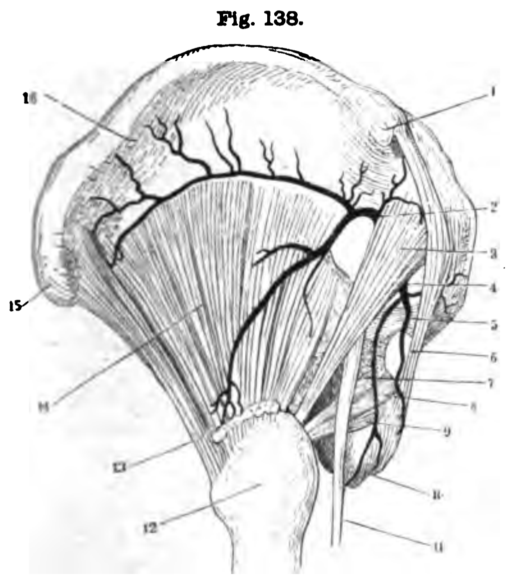
*M. gluteus medius* [3]), mittlerer Gesässmuskel, ist dreieckig, dick und stark; und wird, mit Ausnahme seines vorderen oberen Theiles (Fig. 140. Nr. *13*. S. 272), von dem vorigen bedeckt. Entspringt mit seinem oberen Rande von dem mittleren und vorderen Theile des Labium externum cristae oss. ilium bis zur Spina anterior superior hin; ausserdem von der Fascia lata, welche seinen oberen vorderen Theil bedeckt, vorzugsweise aber von der grössten oberen Hälfte der äusseren Fläche des Os ilium; steigt mit convergirenden Fasern gerade abwärts, und setzt sich (Fig. 138. Nr. *13*) mit einer starken kurzen Sehne an die Spitze und laterale Fläche des Trochanter major, woselbst ein oder manchmal zwei Schleimbeutel [4]) unter ihr liegen. Abducirt den Oberschenkel, rollt ihn mit seinem vorderen Theile nach innen, mit dem hinteren nach aussen.

*M. gluteus minimus* [5]), kleiner Gesässmuskel (Fig. 138. Nr. *14*): wird vom vorigen bedeckt, hat dieselbe Gestalt und Richtung, entspringt von der Linea arcuata externa oss. ilium und der äusseren Fläche des Hüftbeines unterhalb jener Linie, sowie öfters auch gemeinschaftlich mit dem M. gluteus medius unter der Spina anterior superior (Fig. 138. Nr. *15*), und setzt sich an die mediale Fläche des Trochanter major, woselbst ein Schleimbeutel [6]) liegt. Stimmt in der Wirkung seiner vorderen und hinteren Fasern mit dem vorigen überein; alle Fasern zusammen können den gebeugten Oberschenkel nach innen rotiren helfen.

[1]) s. *gluteotrochanterica* s. *trochanterica profunda*. — [2]) *Bursae gluteofemorales* u. *gluteofascialis*. — [3]) s. *iliacus externus*. — [4]) *Bursa trochanterica m. glutei medii anterior*; häufig ist auch eine *posterior* vorhanden. — [5]) s. *minor* — [6]) *Bursa trochanterica m. glutei minimi*.

*M pyriformis*[1]), birnförmiger Muskel (Fig. 138. Nr. *3*): länglich kegelförmig, liegt unter dem vorigen, vom M. gluteus maximus bedeckt (Fig. 137. Nr. *4*. — **Fig.** 139. Nr. *17*. S. 270); entspringt von der vorderen Fläche des Os sacrum, an den Rändern des zweiten bis vierten Foramen sacrale anterius, und von dem ganzen hinteren Umfange der Incisura ischiadica major: läuft zugespitzt lateralwärts und nach vorn, und befestigt sich mit einer dünnen runden Sehne an die mediale Fläche der Spitze des Trochanter major. (Häufig ein Schleimbeutel[2]). Rollt den Oberschenkel nach aussen.

**Fig. 138.**




**Linkes Hüftbein von der lateralen Seite gesehen, die Arterien injicirt, die Mm. glutei maximus und medius sind entfernt. V. 1/3. *1* Spina posterior superior oss. ilium. *2* A. glutea. Ihr oberer Ast verläuft bogenförmig längs des Ursprunges des M. gluteus minimus. *3* M. pyriformis. *4* A. ischiadica. *5* Lig. sacrospinosum. *6* Lig. sacrotuberosum. *7* M. gemellus superior. *8* Sehne des M. obturator internus. *9* M. gemellus inferior. *10* Tuber ischii. *11* N. ischiadicus. *12* Trochanter major. *13* Insertion des M. gluteus medius, abgeschnitten. *14* M. gluteus minimus, welcher von der Linea arcuata externa entspringt. *15* Spina anterior superior oss. ilium. *16* Labium externum der Crista oss. ilium.**

Am oberen Rande des M. pyriformis treten die A. u. V. glutea, sowie der N. gluteus superior, an seinem unteren Rande die Aa. u. Vv. ischiadicae und pudendae communes, die Nn. ischiadicus und gluteus inferior aus der Incisura ischiadica major heraus (Fig. 138).

*M. bursalis*[3]), dreiköpfig, besteht aus den Mm. obturator internus, gemellus superior und gemellus inferior. Diese Mm. gemelli bilden gleichsam eine nach hinten offene Tasche (bursa), welche die Sehne des M. obturator internus umfasst.

*Mm. gemelli*[4]), Zwillingsmuskeln: kleine längliche, unter dem vorigen liegende Muskeln; der obere, *M. gemellus superior* (Fig. 137. s. Nr. *6*. — Fig. 138. Nr. *7*), entspringt von der Spina ischii; der untere, *M. gemellus inferior* (Fig. 138. Nr. *9*), vom Tuber ischii: beide laufen quer, convergirend, und der untere etwas aufsteigend, zur Fossa trochanterica, woselbst sie sich gemeinschaftlich mit der Sehne des M. obturator internus befestigen: ihre Caudae grenzen an einander und bilden eine Tasche oder Rinne, welche jene Sehne beinahe vollständig umgibt. Rollen den Oberschenkel nach aussen.

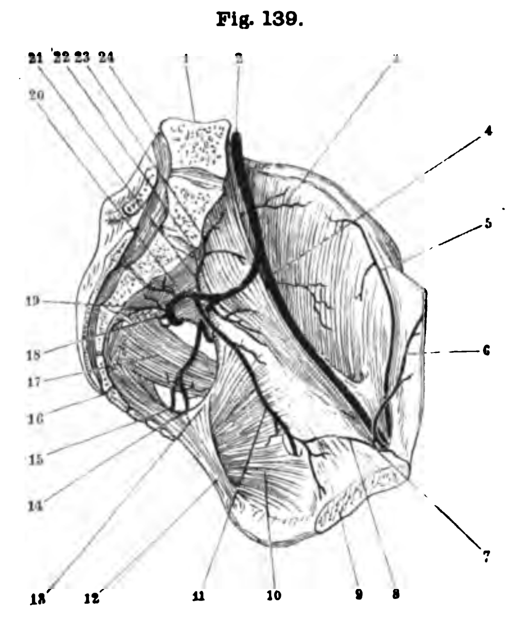
*M. obturator internus*[5]), innerer Hüftbeinlochmuskel (Fig. 139. Nr. *10*. S. 270). Entspringt platt und mit breitem bogenförmigen Rande innerhalb des Beckens, von der inneren Fläche des Sitz- und Schambeines am Umfange des Foramen obturatorium, und von der inneren Fläche des Ligamentum obturatorium incl. des fibrösen Begrenzungsstreifens (S. 116) am oberen Rande des letzteren: läuft anfänglich nach hinten und lateralwärts durch die Incisura ischiadica minor, biegt sich unter einem rechten Winkel um den Ramus superior oss.

---

1) s. *pyramidalis* s. *iliacus externus*. — 2) *Bursa pyriformis*. — 3) s. *bursarius* s. *marsupialis* s. *obturator internus* s. *M. obturator internus cum gemellis* s. *rotator triceps femoris*. — 4) s. *gemini*. Aeusserer Kopf des *M. obturator internus*. — 5) Innerer Kopf des *M. obturator internus*.

ischii, und läuft von hier an zugespitzt nach vorn und lateralwärts gegen den Trochanter major hin. Die Sehne beginnt schon innerhalb des Beckens mit 4 bis 5 tief in das Muskelfleisch eingeschobenen Zacken; ausserhalb der Incisura ischiadica inferior (Schleimbeutel [1]) liegt sie zwischen den Mm. gemelli (Fig. 137. Nr. 6. S. 268. — Fig. 138. Nr. 8. S. 269), und befestigt sich mit diesen in der Fossa trochanterica: Rollt den Oberschenkel nach aussen.

Fig. 139.




Linke Hälfte des Beckens von innen gesehen, mit injicirten Arterien. V. 1/3. *1* Medianschnitt des fünften Lendenwirbels. *2* A. iliaca communis. *9* Medianschnitt der Symphysis pubis. *10* M. obturator internus. *11* A. obturatoria, die das Becken durch den Canalis obturatorius verlässt. *12* Lig. sacrotuberosum, sich nach unten an das Tuber ischii ansetzend. *13* Ansatz des Lig. sacrospinosum an die Spina ischii. *16* Grenze zwischen Os sacrum und Os coccygis. *17* M. pyriformis. *24* Medianschnitt des Canalis sacralis.

*M. obturator externus*, äusserer Hüftbeinlochmuskel. Entspringt dünn und breit vom äusseren Umfange des Foramen obturatorium, auch vom unteren Winkel des Os pubis, dem Lig. pubofemorale und von der äusseren Fläche des Lig. obturatorium; wird hier von den Mm. pectineus und adductor longus und brevis bedeckt; läuft lateralwärts und wird dicker und rundlich; geht vor dem Ramus superior oss. ischii. hinter den Sehnen der Mm. psoas major und iliacus und hinter dem Collum femoris, unter dem M. gemellus inferior. zum Trochanter major, in dessen Grube er sich unter dem M. gemellus inferior mit einer kurzen Sehne befestigt. Rollt den Oberschenkel nach aussen.

*M. quadratus femoris*, viereckiger Schenkelmuskel. Platt, dick, viereckig: entspringt von der äusseren Fläche des Tuber ischii, läuft unter dem M. obturator externus horizontal lateralwärts, und heftet sich an die Linea intertrochanterica posterior femoris. Rollt den Oberschenkel nach aussen.

## B. Muskeln am Oberschenkel.

### a. Oberflächliche.

*M. tensor fasciae latae* (S. 257).

*M. sartorius* [2]), Schneidermuskel (Fig. 140. Nr. 5. S. 272): der längste Muskel des Körpers, platt und schmal. Entspringt sehnig vom unteren Rande der Spina anterior superior oss. ilium, läuft am oberen Drittheil des Oberschenkels vor den Mm. rectus femoris, iliacus und pectineus schräg nach unten und medianwärts, alsdann in der Vertiefung zwischen den Mm. vastus

[1]) *Bursa m. obturatoris interni circumflexa s. ischiadica s. tuberoso-ischiadica.* — [2]) *s. fascialis.*

medialis und adductores femoris gerade herab, und windet sich, während seine vordere Fläche allmälig zur medianwärts schauenden wird, hinter den Condyli mediales des Femur und der Tibia zur medialen Fläche der Tibia; an welcher er sich, unter dem Condylus medialis und neben der Tuberositas tibiae, vermittelst einer kurzen platten Sehne befestigt. (S. auch M. gracilis.) Adducirt den Unterschenkel; hilft ihn beugen und alsdann nach innen rotiren; bei gestrecktem Kniegelenk hilft er letzteres fixiren.

*M. gracilis*[1], schlanker Schenkelmuskel (Fig. 140. Nr. *3*. S. 272. — Fig. 141. Nr. *17*. S. 274. — Fig. 131. Nr. *1*. S. 262): lang, dünn, plattrundlich, entspringt plattsehnig von der vorderen Fläche der Rami superior und inferior oss. pubis neben der Symphyse, läuft an der medialen Seite des Oberschenkels, hinter dem M. sartorius, vor und neben den Mm. adductores femoris herab; und geht in eine dünne Sehne über, welche hinter den Condyli mediales des Femur und der Tibia nach vorn sich windet, und an der medialen Fläche der Tibia, unmittelbar unter der Sehne des M. sartorius, sich befestigt. Die Sehnen beider Muskeln sind unter einander, mit der Sehne des M. semitendinosus und mit der Fascia lata (S. 258) und Fascia cruris verwachsen: zwischen ihnen und dem Knochen liegt ein Schleimbeutel, Bursa anserina[2]. Wirkt wie der vorige.

## b. An der vorderen und lateralen Seite.

*M. quadriceps femoris*[3] besteht aus vier grossen selbständigen Portionen und einem kleinen Spannmuskel des Kniegelenkes.

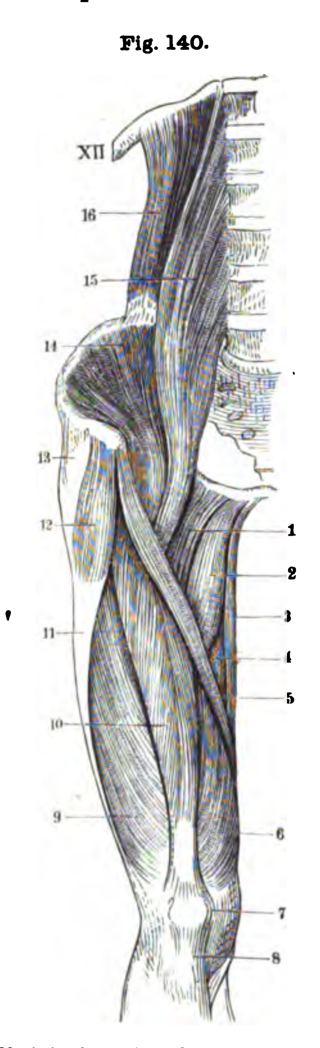
*M. rectus femoris*[4], gerader Schenkelmuskel (Fig. 140. Nr. *10*. S. 272): sehr lang, spindelförmig; läuft in der Mitte der vorderen Fläche des Oberschenkels vom Becken zum Knie gerade herab, und wird an seinem oberen Theile vom M. sartorius, übrigens nur von der Fascia lata bedeckt. Entspringt mit zwei sehnigen Köpfen; der *obere*[5] (Fig. 141. Nr. 2. S. 274) gerade kommt von der Spina anterior inferior oss. ilium, der *laterale*[6] (Fig. 141. Nr. *4*. S. 274) bogenförmige vom Supercilium acetabuli oberhalb des Hüftgelenkes. Auf der vorderen Fläche bleibt er lange sehnig, auf der hinteren Fläche wird er bald fleischig; seine Muskelbündel laufen von einem, in der Mitte des Muskels tief hinabreichenden, schmalen sehnigen Streifen nach beiden Seiten und zu der unteren Sehne herab. Letztere fängt platt auf der hinteren Fläche des Muskels an, wird oberhalb der Kniescheibe schmaler und heftet sich an den oberen Rand und die vordere Fläche der Patella.

*M. cruralis*[7], Schenkelmuskel (Fig. 141. Nr. 7. S. 274): länglich platt, aber dick und stark, liegt hinter dem M. rectus femoris und hat dieselbe Richtung; entspringt von der vorderen Fläche des Femur, von der Linea intertrochanterica anterior an bis zum unteren Viertel des Knochens herab; wird auf der vorderen Fläche bald sehnig, fliesst an den Rändern mit den beiden Mm. vasti zusammen; und setzt sich, mit der Sehne des M. rectus femoris verwachsen, an den oberen Rand der Kniescheibe und an die Kniegelenkkapsel. Häufig reicht der Muskel nur bis zum Ende des oberen Drittels des Femur. — *M. subcruralis* liegt hinter dem unteren Drittheil des M. cruralis, entspringt vom Femur mit einigen schlanken Bündeln, die vom letztgenannten Muskel durch Bindegewebe abgesondert sind. Er besteht aus einem

1) s. *rectus femoris internus*. — 2) *Bursa genualis lateralis interna inferior* s. *genualis anterior*. — 3) s. *extensor cruris* s. *extensor cruris quadriceps* s. *extensor triceps* s. *triceps femoris*. — 4) s. *rectus anterior*. — 5) Vorderer Kopf. — 6) Hinterer Kopf. — 7) s. *crureus* s. *vastus medius*.

stärkeren lateralen und medialen, und aus einem bis drei schwachen mittleren Bündeln, welche herabsteigend an den oberen und vorderen Umfang der Kniekapsel sich inseriren, die seitlichen stärkeren aber auch, neben den Seitenrändern der Kniescheibe, in die Fascia lata übergehen. Er spannt diese Fascie, auch deren Pes anserinus (S. 257) und die Kniegelenkkapsel an.

**Fig. 140.**




Muskeln des rechten Oberschenkels von vorn. V. 1/5. *1* M. pectineus. *2* M. adductor longus. *3* M. gracilis. *4* M. adductor magnus. *5* M. sartorius. *6* M. vastus medialis. *7* Patella. *8* Lig. patellae, welches sich an der Tuberositas tibiae inserirt. *9* M. vastus lateralis. *10* M. rectus femoris. *11* Lig. iliotibiale. *12* M. tensor fasciae latae. *13* Vorderer Rand des M. gluteus medius, von der Fascie bedeckt. *14* M. iliacus. *15* M. psoas major, von den Lendenwirbeln etc. entspringend. *16* M. quadratus lumborum. *XII* Zwölfte Rippe.

*M. vastus lateralis* [1]), äusserer dicker Schenkelmuskel (Fig. 140. Nr. *9*. — Fig. 141. Nr. *6*. S. 274): ein sehr starker plattlänglicher Muskel, bildet die Fleischmasse an der lateralen Seite des Oberschenkels; entspringt mit seinem oberen Ende und hinteren Rande von der lateralen Fläche des Trochanter major und dem Labium laterale der Crista femoris: seine Bündel schlagen sich schräg herabsteigend um das Oberschenkelbein nach vorn, bedecken zum Theil den M. cruralis, verschmelzen mit ihm und der Sehne des M. rectus femoris, hinter welcher sie verlaufen, und heften sich sehnig an den oberen und lateralen Rand der Kniescheibe.

*M. vastus medialis* [2]), innerer dicker Schenkelmuskel (Fig. 140. Nr. *6*. — Fig. 141. Nr. *11*. S. 274): dem vorigen ähnlich, aber schwächer, reicht nicht so hoch hinauf, und bildet hauptsächlich die Muskelmasse an der unteren Hälfte der medialen Seite des Oberschenkels. Entspringt mit seinem hinteren Rande vom Labium mediale cristae femoris vor der Insertion der Mm. adductores femoris, auch vom sehnigen Rande der Spalte des M. adductor magnus (S. 274), wendet sich nach vorn und unten, verschmilzt mit dem M. cruralis und der Sehne des M. rectus femoris, und inserirt sich an dem oberen und medialen Rande der Kniescheibe.

Es vereinigen sich also die sehnigen Caudae dieser vier Muskeln an der Kniescheibe (Fig. 140. Nr. 7), deren vordere Fläche und oberer und seitliche Ränder genau von ihnen umfasst werden: hier findet sich hinter ihnen ein grosser Schleimbeutel, *Bursa suprapatellaris* [3]) (S. 136), welcher mit dem oberen Umfange der Kniegelenkkapsel verwachsen ist und mit der Höhle des Kniegelenkes communicirt: — von der Kniescheibe an gehen ihre Sehnenfasern zum Theil in das Lig. patellae über, und bilden die vorderen Schichten desselben. Sie ziehen zunächst die Kniescheibe in die Höhe: da aber diese mit der Tuberositas tibiae durch das starke Lig. patellae (Fig. 140. Nr. *8*. — Fig. 147. Nr. *19*. S. 280)

---

[1]) s. *externus*. — [2]) *internus*. — [3]) s. *subcruralis* s. *suprageanualis*.

verbunden ist, so folgt die Tibia der Bewegung der Kniescheibe, und der Unterschenkel wird gerade ausgestreckt. Es ist daher das Lig. patellae als gemeinschaftliche Sehne des M. quadriceps femoris oder des Streckmuskels des Unterschenkels, und die Kniescheibe als ein grosses Sesambein anzusehen; die Mm. vasti spannen auch durch Vermittlung der Kniegelenkkapsel theilweise die Fascia cruris.

## c. An der medialen Seite.

*M. pectineus*[1]), Kammmuskel (Fig. 140. Nr. *1.* — Fig. 141. Nr. *20.* S. 274): platt, aber stark, länglich viereckig, liegt vor dem M. obturator externus, an der medialen und unteren Seite des Hüftgelenkes. Entspringt von der Crista und dem Lig. cristae pubis (Pecten pubis), auch von der vorderen Fläche des Schambeines neben dem Tuberculum pubis; läuft schräg von oben nach unten und lateralwärts an die mediale hintere Fläche des Femur, wobei die ursprünglich vordere Fläche des Muskels sich lateralwärts wendet, und heftet sich mit einem breiten sehnigen Rande an das Labium mediale cristae femoris, gleich unterhalb des Trochanter minor. Adducirt und beugt den Oberschenkel.

*M. adductor femoris longus*[2]), langer Anzieher des Oberschenkels (Fig. 140. Nr. *2*), ist länglich platt, dick und dreieckig, und liegt medianwärts neben dem vorigen. Entspringt mit einer starken Sehne von der vorderen Fläche des Ramus superior oss. pubis, unter dem Tuberculum pubis und neben dem Ursprunge des M. gracilis, lateralwärts von letzterem; steigt breiter werdend abwärts und lateralwärts zur Mitte des Oberschenkelbeines, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an das Labium mediale der Crista femoris in der Gegend des mittleren Drittheiles ihrer Länge.

*M. adductor femoris brevis*[3]), kurzer Anzieher (Fig. 141. Nr. *18.* S. 274): dreieckig, kürzer als der vorige, von ihm und dem M. pectineus bedeckt; entspringt, unter dem Kopfe des M. adductor longus, von der Vorderfläche des Ramus superior oss. pubis neben der Symphysis, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an das obere Ende des Labium mediale cristae femoris, über dem M. adductor longus, unter dem M. pectineus, und hinter beiden, mit welchen er hier verwachsen ist.

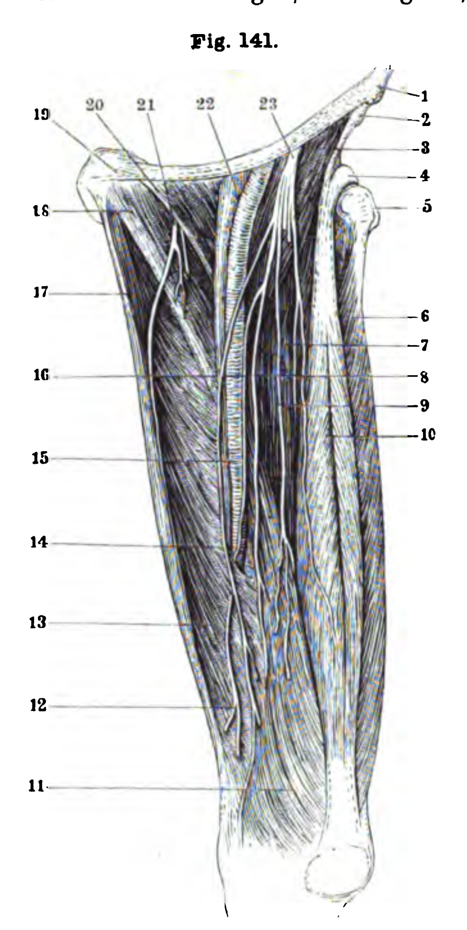
*M. adductor femoris minimus*[4]). Entspringt von der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. pubis, oder auch von dem zunächst anstossenden Theile der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. ischii, läuft, mit seinen obersten Fasern beinahe horizontal, mit seinen unteren schräg absteigend, lateralwärts; grenzt mit seinem oberen, leicht concaven Rande an den unteren Rand des M. quadratus femoris und überragt mit seinem unteren Rande den hinter letzterem gelegenen oberen Rand des M. adductor magnus ein wenig nach abwärts. Inserirt sich etwas medianwärts neben dem Anfange des Labium laterale cristae femoris längs desselben und der Insertion des M. gluteus maximus, unterhalb des Trochanter major; seine unteren Fasern dagegen setzen sich, gewöhnlich gemeinschaftlich mit dem oberen Ende der Insertion des M. adductor magnus, hinter dem M. adductor brevis an das Labium mediale cristae femoris.

---

1) s. *lividus.* — 2) s. *Caput longum m. tricipitis femoris.* — 3) s. *Caput breve m. tricipitis femoris.* — 4) s. *Pars tertia m. quadricipitis femoris* (Diemerbroeck, Anatome corporis humani. 1683. S. 491) s. *M. adductor tertius* (Douglas, Myographiae comparatae specimen. 1707. S. 141). Wird gewöhnlich als oberer Theil (oder als medialer Kopf) des *M. adductor magnus* beschrieben, ist aber von letzterem durch einen Ast der *A. perforans prima* nebst begleitenden Venen gesondert. Der Name *M. adductor minimus* rührt von Günther (Chirurgische Muskellehre. 1840. S. 159) her.

*M. adductor femoris magnus*[1]), grosser Anzieher des Oberschenkels (Fig. 140. Nr. *4*. S. 272. — Fig. 141. Nr. *13*. — Fig. 142. Nr. *2*. S. 275): liegt hinter den beiden vorigen, ist sehr gross, platt und dick, und ungleichseitig-dreieckig. Entspringt von der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. ischii und von der unteren Fläche des Tuber ischii; und befestigt sich mit einem langen sehnigen Rande an den grössten Theil des Labium mediale der Crista femoris, vom Trochanter minor an bis zum Condylus medialis herab. Im oberen vorderen Theile des Muskels laufen die Fasern schräg lateralwärts und verbinden sich an ihrer Insertion mit dem M. adductor longus; im unteren und hinteren Theile des Muskels steigen sie beinahe gerade herab, und werden früh sehnig, so dass der untere Theil des Muskels nur einen schmalen abgerundeten sehnigen Rand bildet, welcher bis zum Condylus medialis femoris hinabreicht, und mit der Fascia lata verwachsen ist. — An der Stelle, woselbst der M. adductor longus endigt, am Anfange des unteren Drittheils des Oberschenkels, zeigt sich in der Insertion des M. adductor magnus eine nahe am Femur liegende dreieckige Spalte, zum Durchgange der A. cruralis (Fig. 141. Nr. *15*. — Fig. 150. Nr. *30*. S. 282) und V. cruralis.

Fig. 141.




Muskeln (u. Nerven) des linken Oberschenkels von vorn und der medialen Seite her gesehen. Die Mm. glutei, tensor fasciae latae, sartorius, adductor longus etc. sind weggenommen. V. 1/4. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* Oberer Kopf des M. rectus femoris, von der Spina anterior inferior entspringend. *3* M. iliacus (und psoas major). *4* Lateraler Kopf des M. rectus femoris. *5* Trochanter major. *6* M. vastus lateralis. *7* M. cruralis. *10* M. rectus femoris. *11* M. vastus medialis. *13* M. adductor magnus. *15* A. cruralis. *17* M. gracilis. *18* M. adductor brevis. *19* Ansatz des Lig. inguinale an das Tuberculum pubis. *20* M. pectineus. *22* V. cruralis. *23* N. cruralis.

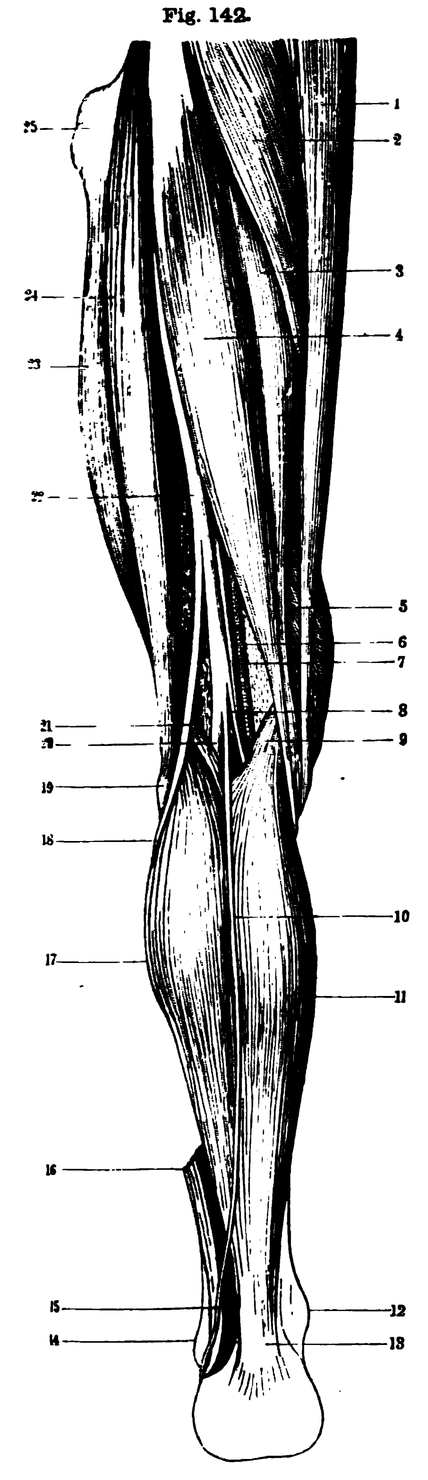
Die vier Mm. adductores nähern, in Gemeinschaft mit dem M. pectineus, den einen Oberschenkel dem anderen, adduciren ihn, und helfen bei der Beugung desselben: sind Antagonisten der Mm. glutei. Oft sind sie mehrfach und tief gespalten (Variet.).

## d. An der hinteren Seite.

*M. semitendinosus,* halbsehniger Muskel (Fig. 142. Nr. *4*): lang, rundlich, unten zugespitzt, in eine lange runde Sehne auslaufend: entspringt, gemeinschaftlich mit dem langen Kopf des M. biceps femoris, sehnig vom Tuber ischii (Schleimbeutel); läuft anfangs in der Mitte, dann an der medialen Seite der Hinterfläche des Oberschenkels herab, nur von der Fascia

[1]) s. *Caput magnum m. tricipitis femoris.*

Fig. 142.




**Erklärung der Fig. 142.**

Muskeln u. s. w. des linken Beines von hinten. V. 1/5. *1* M. gracilis. *2* M. adductor magnus. *3* M. semimembranosus. *4* M. semitendinosus. *5* M. vastus medialis. *6* A. poplitea. *7* V. poplitea. *8* R. soleus des N. tibialis. *9* Kopf des M. gastrocnemius medialis. *10* R. suralis (s. Neurol.). *11* Bauch des M. gastrocnemius medialis. *12* Malleolus medialis. *13* Tendo Achillis. *14* Malleolus lateralis. *15* M. peronaeus brevis. *16* M. peronaeus longus, abgeschnitten. *17* Bauch des M. gastrocnemius lateralis. *18* N. peronaeus. *19* Capitulum fibulae. *20* N. tibialis. *21* M. plantaris. *22* N. ischiadicus. *23* M. vastus lateralis. *24* M. biceps femoris. *25* Trochanter major.

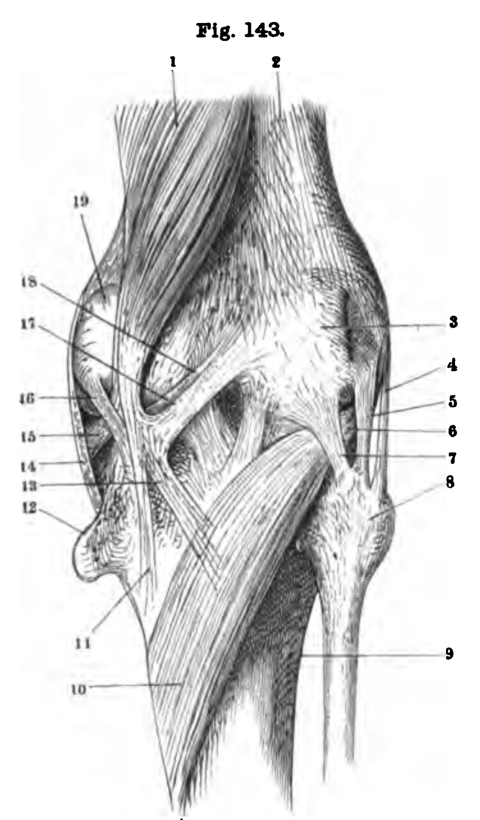
lata bedeckt. Ungefähr in der Mitte seiner Länge wird seine hintere Parthie durch eine schräg lateralwärts absteigende Inscriptio tendinea unterbrochen. Oberhalb des Condylus medialis femoris geht er in eine lange runde Sehne über: diese windet sich hinter dem Condylus medialis des Femur und der Tibia, hinter und unter der Sehne des M. gracilis, zur medialen Fläche der Tibia, sendet einige Fasern abwärts zur Fascia cruris und inserirt sich hier neben der Tuberositas tibiae, mit den Sehnen der Mm. gracilis und sartorius verwebt (Schleimbeutel, S. 271). — s. auch S. 258.

*M. semimembranosus,* halbhäutiger Muskel (Fig. 142. Nr. *3.* — Fig. 152. Nr. *17.* S. 284): sehr länglich platt, besteht in seinem oberen Theile aus einer platten Sehne, und liegt an der vorderen medialen Seite des M. semitendinosus, zwischen diesem und den Mm. adductor magnus und gracilis. Entspringt über dem M. semitendinosus vom Tuber ischii mit einer platten, starken Sehne (Schleimbeutel), die bis zur Mitte des Oberschenkels herab breiter wird, und hier in einen rundlichen Muskelbauch übergeht. Die untere schmalere, gleichfalls platte Sehne beginnt auch schon in der Mitte des Oberschenkels an der medialen Seite des Muskels, und läuft hinter dem Condylus medialis femoris, unmittelbar hinter dem Lig. laterale mediale zur Tibia; sie wird zum Theil von der Sehne des M. semitendinosus hinterwärts bedeckt, reicht aber weiter hinab und inserirt sich hinter dieser folgendermassen:

Die Sehne theilt sich hinter dem Condylus medialis tibiae kreuzförmig (Fig. 143)

in vier Sehnenstreifen: zwei mediale und zwei laterale. — Der obere laterale Streifen (Fig. 143. Nr. *17*) wendet sich aufwärts und lateralwärts um, inserirt sich am Condylus lateralis femoris, verbindet sich auch mit der Kniegelenkkapsel, welche er anspannen kann und an seinem oberen Rande mit dem viel schwächeren Lig. popliteum superius (Fig. 143. Nr. *18*). — Der obere mediale Streifen (Fig. 143. Nr. *15*) ist der stärkste, läuft horizontal im Sulcus horizontalis des Condylus medialis tibiae nach vorn, wird von den Ligg. collateralia medialia longum et breve (Fig. 143. Nr. *14* u. *16*) bedeckt und inserirt sich am Condylus medialis tibiae. — Der untere mediale Streifen (Fig. 143. Nr. *11*) breitet sich membranähnlich nach vorn und abwärts aus und inserirt sich am medialen Winkel der Tibia unterhalb der Tuberositas. — Der untere laterale Sehnenstreifen (Fig. 143. Nr. *13*) ist der schwächste: derselbe strahlt nach abwärts und lateralwärts mittelst mehrerer dünner Zipfel in das tiefe Blatt der Fascia lata aus, welches den M. popliteus (Fig. 143. Nr. *10*) überzieht. — Zwischen der Sehne des M. semimembranosus und dem Condylus medialis femoris liegt ein Schleimbeutel: Bursa semimembranosa[1]) (S. 262).

Fig. 143.




Rechte Kniegelenkkapsel von hinten. V. 1/2. *1* M. semimembranosus. *2* Femur. *3* Condylus lateralis femoris. *4* Lig. collaterale laterale longum. *5* Lig. collaterale laterale breve. *6* Schräg gerichteter Kopf des M. popliteus. *7* Lig. popliteum inferius, nach unten vom Lig. collaterale laterale breve (*5*) getrennt, um den Kopf des M. popliteus zu zeigen. *8* Capitulum fibulae. *9* Tibia. *10* M. popliteus. *11* Unterer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus. *12* Processus trochlearis tibiae superior (seltene Variet.). *13* Unterer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, in die Fascia, welche den M. popliteus bedeckt, ausstrahlend. *14* Lig. collaterale mediale longum. *15* Oberer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher nach vorn läuft. *16* Lig. collaterale mediale breve. *17* Oberer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher sich an den Condylus lateralis femoris anheftet. *18* Lig. popliteum superius. *19* Condylus medialis femoris.

*M. biceps femoris*, zweiköpfiger Schenkelmuskel (Fig. 142. Nr. 24. S. 275): besteht aus zwei länglichen plattrundlichen Köpfen, einem kurzen Bauche, und einer gemeinschaftlichen Endsehne. Der obere lange Kopf, *Caput longum*, entspringt mit einer kurzen starken Sehne vom Tuber ischii, zwischen den Mm. semitendinosus und semimembranosus, und mit beiden genau verwachsen: sein Ursprung reicht nach oben bis vor die untersten Bündel des M. gemellus inferior, und hängt auch mit dem Lig. sacrotuberosum zusammen (S. 25). Das Caput longum steigt anfangs gerade, dann lateralwärts, hinter dem M. vastus lateralis herab, und

[1]) *s. semimembranoso-gastrocnemialis.*

wird an der hinteren Fläche sehnig. Der kurze untere Kopf, *Caput breve*, entspringt in der Mitte des Oberschenkels vom Labium laterale cristae femoris, zwischen dem Ursprunge des M. vastus lateralis und der Insertion des M. adductor magnus, und läuft beinahe gerade herab. Oberhalb und hinter dem Condylus lateralis femoris vereinigen sich beide Köpfe zu einem kurzen Bauche, dessen starke Sehne (Fig. 147. Nr. 2. S. 280) hinter dem Lig. collaterale laterale longum an das Capitulum fibulae sich inserirt und mit der Kniegelenkkapsel, namentlich mit dem Lig. collaterale laterale breve verwachsen ist; zwischen der Sehne und dem Lig. collaterale laterale longum liegt ein Schleimbeutel.[1]) Einige Sehnenfasern verlieren sich in die Fascia cruris nach vorn und abwärts vor dem Capitulum fibulae, sowie nach abwärts hinter dem letzteren, wo die Fascie den M. gastrocnemius lateralis überkleidet.

Fig. 144.

Muskeln des rechten Unterschenkels etwas schräg von vorn gesehen. V. 1/4. *1* Rand des M. soleus. *2* Tibia. *3* M. tibialis anticus. *4* M. extensor hallucis longus. *5* M. extensor digitorum longus. *6* Lig. transversum cruris. *7* Malleolus medialis. *8* Sehne des M. tibialis anticus. *9* Lig. cruciatum tarsi. *10* Malleolus lateralis. *11* M. peronaeus brevis. *12* M. peronaeus longus. *13* Rand des M. gastrocnemius lateralis. *14* Ursprung des vorderen Kopfes des M. peronaeus longus von der Tibia, welcher Ursprung nicht immer vorhanden ist und von der hier noch erhaltenen Fascia cruris bedeckt wird

Diese drei Muskeln beugen den Unterschenkel, oder sie ziehen das Tuber ischii herab und richten dadurch das Becken auf: die Mm. semitendinosus und semimembranosus drehen zugleich den Unterschenkel etwas nach innen, der M. biceps nach aussen.

## C. Muskeln am Unterschenkel.

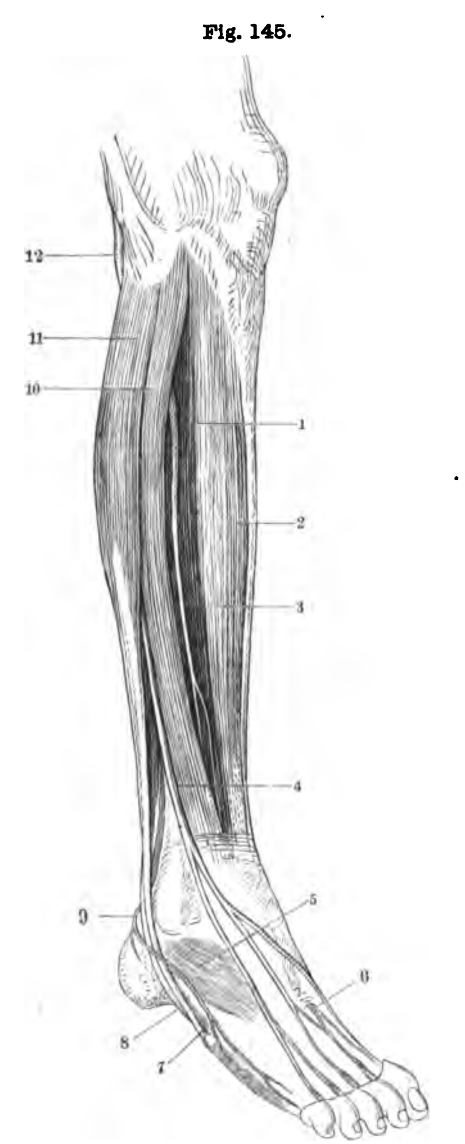
### a. An der vorderen Seite.

*M. tibialis anticus*[2]), vorderer Schienbeinmuskel (Fig. 144. Nr. *3*. — Fig. 145. Nr. 2. S. 278), ist der stärkste unter den vorderen Muskeln des Unterschenkels, länglich und von dreiseitig prismatischer Gestalt. Entspringt vom Condylus lateralis und der lateralen Fläche der Tibia, vom Lig. interosseum, und oberwärts auch von der Innenfläche der Fascia cruris, und steigt gerade herab; geht am unteren Drittheil der Tibia in eine platte starke Sehne über, welche durch die mediale oberflächliche Scheide des Lig. cruciatum (Fig. 146. Nr. *3*. S. 279), und von hier an in eine Synovialscheide[3]) eingehüllt, zum medialen Fussrande geht, und an der medialen Fläche und dem unteren Rande des Os tarsale I, sowie an der Basis oss. metatarsi hallucis sich befestigt (Fig. 148. Nr. *3*. S. 280). Beugt den Fuss gegen den Unterschenkel, hebt die Fussspitze und den medialen Fussrand in die Höhe: bewirkt die Supination des Fusses und hilft bei der Dorsalflexion; oder zieht bei befestigtem Fusse den Unterschenkel nach vorn.

1) *Bursa bicipitis cruris s. bicipitalis s. fibularis s. bicipitofibularis s. genualis lateralis externa inferior.* — 2) *s. anterior.* — 3) *Bursa tibialis antici.*

*M. extensor hallucis longus*, langer Strecker der grossen Zehe (Fig. 144. Nr. *4*. S. 277. — Fig. 145. Nr. *1*). Länglich, platt, halbgefiedert, liegt lateralwärts neben dem vorigen, entspringt von der medialen Fläche des Mittelstückes der Fibula und vom Lig. interosseum cruris: seine Muskelfasern laufen schräg nach vorn und unten, und gehen in die am vorderen Rande des Muskels liegende lange platte Sehne über, welche durch die mittlere tiefere Scheide des Lig. cruciatum, und auf der Dorsalfläche des Os metatarsi hallucis verläuft, und hier von einer Synovialscheide bekleidet wird. Diese Sehne (Fig. 146. Nr. *6*) verschmilzt mit der des M. extensor hallucis brevis; ist auf dem Rücken der ersten Phalanx der grossen Zehe mit ihrer unteren Fläche überhaupt, und mittelst zwei, von ihren Rändern ausgehender und die Seitenflächen der ersten Phalanx bedeckender, dreieckiger Aponeurosen an den Knochen durch kurzes Bindegewebe geheftet; und endigt am oberen Ende der Nagelphalanx. Streckt die grosse Zehe, hebt sie in die Höhe, hilft bei der Dorsalflexion des Fusses. Sehr häufig gelangt ein feiner Nebenausläufer der Sehne an deren medialer Seite zur Basis der ersten Phalanx.

**Fig. 145.**



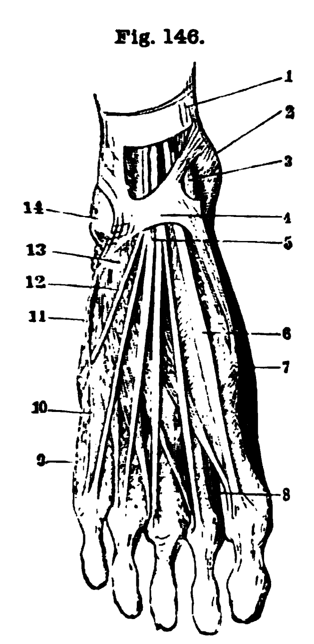

**Muskeln (und Nerven) des rechten Unterschenkels von vorn gesehen. Am unteren Theile der Figur ist die Fascia cruris und dorsalis pedis erhalten. V. 1/4. *1* M. extensor hallucis longus. *2* M. tibialis anticus. *4* N. peronaeus superficialis. *5* M. extensor digitorum brevis, durchschimmernd. *7* Sehne des M. peronaeus brevis. *8* Sehne des M. peronaeus longus, die sich in die Fusssohle wendet; beide Mm. peronaei sind oben nicht getrennt. *10* M. extensor digitorum longus. *11* M. peronaeus longus, dessen Sehne (*8*) hinter dem M. peronaeus brevis begonnen hat.**

*M. extensor digitorum pedis longus* [1]), gemeinschaftlicher langer Zehenstrecker (Fig. 144. Nr. *5*. S. 277. — Fig. 145. Nr. *10*), länglich plattrundlich. in seinem unteren Theile halb gefiedert, liegt lateralwärts neben dem vorigen: entspringt fleischig von dem Condylus lateralis tibiae, dem Lig. interosseum, der Fascia cruris, dem Capitulum und vorderen Winkel der Fibula bis zum Malleolus

[1]) s. *extensor communis longus digitorum pedis.*

lateralis herab. Die gemeinschaftliche Sehne des Muskels erscheint an seinem vorderen Rande schon am unteren Drittheil des Unterschenkels, und spaltet sich nahe oberhalb des Lig. cruciatum in fünf platte Sehnen, welche von einer gemeinschaftlichen Synovialscheide umhüllt durch die laterale Scheide jenes Bandes gehen (Fig. 146. Nr. *5*). Die vier medialen dieser Sehnen gehen zur zweiten bis fünften Zehe, indem sie auf dem Rücken der ersten Phalanx der zweiten bis vierten Zehe mit den Sehnen des M. extensor digitorum pedis brevis sich vereinigen, zu beiden Seiten eine dreieckige Aponeurose bilden, und in drei Schenkel sich spalten; von denen der mittlere an die zweite, die beiden Seitenschenkel aber vereinigt an die dritte Phalanx sich heften. — *M. peronaeus tertius* [1]), dritter Wadenbeinmuskel. Die fünfte, am weitesten lateralwärts gelegene und kürzeste Sehne heftet sich an die Dorsalfläche des Os metatarsi V (Fig. 146. Nr. *12*) und bildet mit dem unteren Theile des Muskelbauches den M. peronaeus tertius. Dieser ist nur an seinem unteren Theile, seltener in seiner ganzen Länge, vom M. extensor longus digitorum getrennt, schickt oft eine besondere dünne Sehne zur fünften Zehe; fehlt aber zuweilen.

Fig. 146.




Rechter Fussrücken. V. 1/3. *1* Lig. transversum cruris. *2* Malleolus medialis. *3* Sehne des M. tibialis anticus. *4* Lig. cruciatum tarsi. *5* Sehnen des M. extensor digitorum pedis longus. *6* Sehne des M. extensor hallucis longus. *7* M. abductor hallucis. *8* M. interosseus dorsalis I. *9* M. abductor digiti minimi. *10* Sehne des M. peronaeus brevis zur kleinen Zehe. *11* Sehne des M. peronaeus brevis, die sich am Os metatarsi V inserirt. *12* Sehne des M. peronaeus tertius, die sich an dieselbe Tuberositas oss. metatarsi V ansetzt. *13* M. extensor digitorum brevis. *14* Malleolus lateralis.

Der zu den Zehen gehende Theil des M. extensor digitorum pedis longus streckt und hebt die drei Phalangen der zweiten bis fünften Zehe, hilft bei der Dorsalflexion des Fusses; der M. peronaeus tertius unterstützt die letztere Bewegung. Bei befestigtem Fusse zieht er, so wie die vorigen, den Unterschenkel nach vorn.

## b. An der lateralen Seite.

*M. peronaeus longus* [2]), langer Wadenbeinmuskel (Fig. 145. Nr. *11*. — Fig. 147. Nr. *5*. S. 280). Lang, platt, dreiseitig, halbgefiedert mit lateralwärts liegender Sehne; steigt an der lateralen Seite des Unterschenkels herab, grenzt mit seinem oberen Theile an den M. extensor digitorum longus, wird aber durch die Fascia cruris, und unterwärts auch durch den M. peronaeus brevis, von letzterem getrennt. Entspringt zweiköpfig [3]): der *vordere* [4]) Kopf vom Capitulum fibulae, häufig auch vom Condylus lateralis tibiae neben der Articulatio tibiofibularis superior; ferner vom vorderen Winkel der Fibula und von der Fascia cruris, fliesst unterhalb des Collum fibulae mit dem hinteren Kopf zusammen. Der *hintere* [5]) Kopf entsteht vom Collum fibulae, dem vorderen und lateralen Winkel und der lateralen Fläche der Fibula bis zu deren unterem Drittel herab. Die plattrunde starke

[1]) s. *anticus*. — [2]) s. *primus* s. *posticus* s. *posticus longus*. — [3]) Die Köpfe werden durch den N. peronaeus superficialis gesondert. — [4]) Oberer oder äusserer Kopf. — [5]) Unterer oder innerer Kopf.

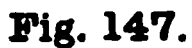
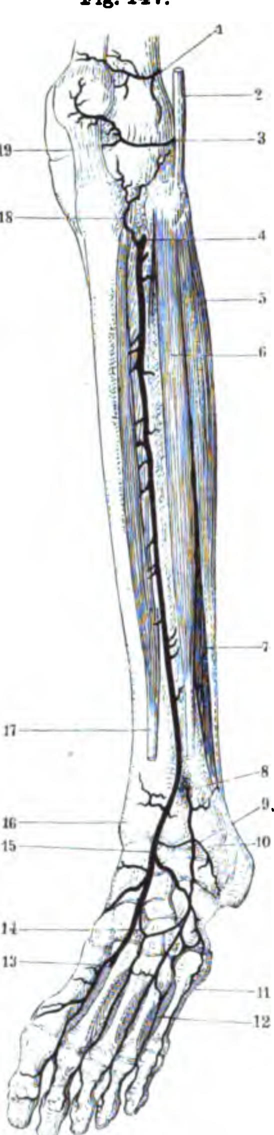
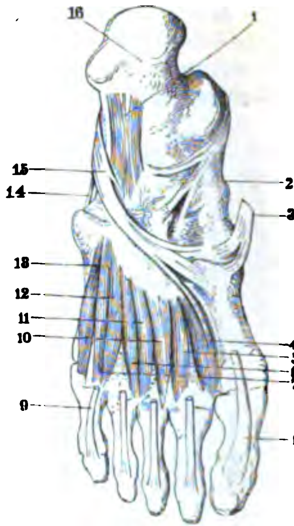


Fig. 147.




Muskeln des linken Unterschenkels, von vorn gesehen; die Arterien sind injicirt. V. 1/4. *2* Sehne des M. biceps femoris, die sich an das Capitulum fibulae inserirt, abgeschnitten. *4* A. tibialis anterior. *5* M. peronaeus longus. *6* M. extensor hallucis longus (der M. extensor digitorum longus ist weggenommen). *7* M. peronaeus brevis. *10* Malleolus lateralis. *12* A. interossea dorsalis IV, auf dem M. interosseus dorsalis IV verlaufend. *16* Malleolus medialis. *17* Abgeschnittene Sehne des M. tibialis anticus. *19* Lig. patellae.

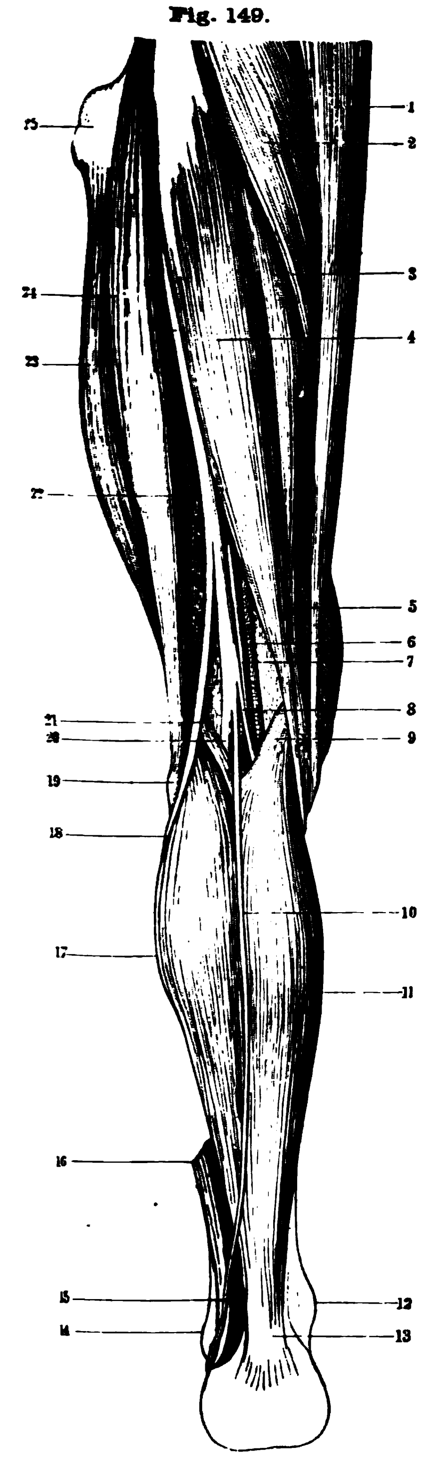
Fig. 148.




Sehnen der fünften Schicht (S. 266) der Fusssohle. V. 1/3. *1* Lig. tarsocalcaneum plantare. *2* Sehne des M. tibialis posticus, die sich an das Os tarsale I, mit kleinen Zipfeln auch an die Oss. tarsalia II—IV inserirt. *3* Abgeschnittene Sehne des M. tibialis anticus, die sich an das Os tarsale I und Os metatarsi I heftet. *4* M. interosseus dorsalis I. *5* M. interosseus dorsalis II. *6* M. interosseus plantaris II. *7* M. interosseus plantaris III. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehnen des M. flexor digitorum longus, abgeschnitten. *10* M. interosseus plantaris I. *11* M. interosseus dorsalis III. *12* M. interosseus dorsalis IV. *13* Ursprung des M. flexor digiti minimi brevis vom Os metatarsi V. *14* Sehne des M. peronaeus brevis. *15* Sehne des M. peronaeus longus, durch einen fibrösen Streifen mit dem Os tarsale IV zusammenhängend. Sie inserirt sich an das Os tarsale I, Os metatarsi I und gibt einen Zipfel (*4*) an den M. interosseus dorsalis I. *16* Tuberositas calcanei.

Sehne (Fig. 145. Nr. *8*. S. 278) tritt hinter dem Malleolus lateralis in dessen Rinne; windet sich unter dem Knöchel, woselbst sie von dem Retinaculum tendinum peronaeorum befestigt wird, nach vorn; läuft am lateralen Fussrande an der lateralen Fläche des Calcaneus, und durch den Sulcus ossis tarsal. IV in die Fusssohle. Hier wird sie von allen Fusssohlenmuskeln unterwärts bedeckt, verbindet sich mit dem Lig. tarsocalcaneum plantare und dem Os tarsal. IV, geht schräg nach vorn gegen den medialen Fussrand hin, und spaltet sich

Fig. 149.




**Erklärung der Fig. 149.**

**Muskeln u. s. w. des linken Beines von hinten. V. 1/5. (S. a. Fig. 142. S. 275). *9* Kopf des M. gastrocnemius medialis. *11* Bauch des M. gastrocnemius medialis. *12* Malleolus medialis. *13* Tendo Achillis. *14* Malleolus lateralis. *16* M. peronaeus longus, hervorgezogen und abgeschnitten. *17* Bauch des M. gastrocnemius lateralis. *19* Capitulum fibulae. *21* M. plantaris.**

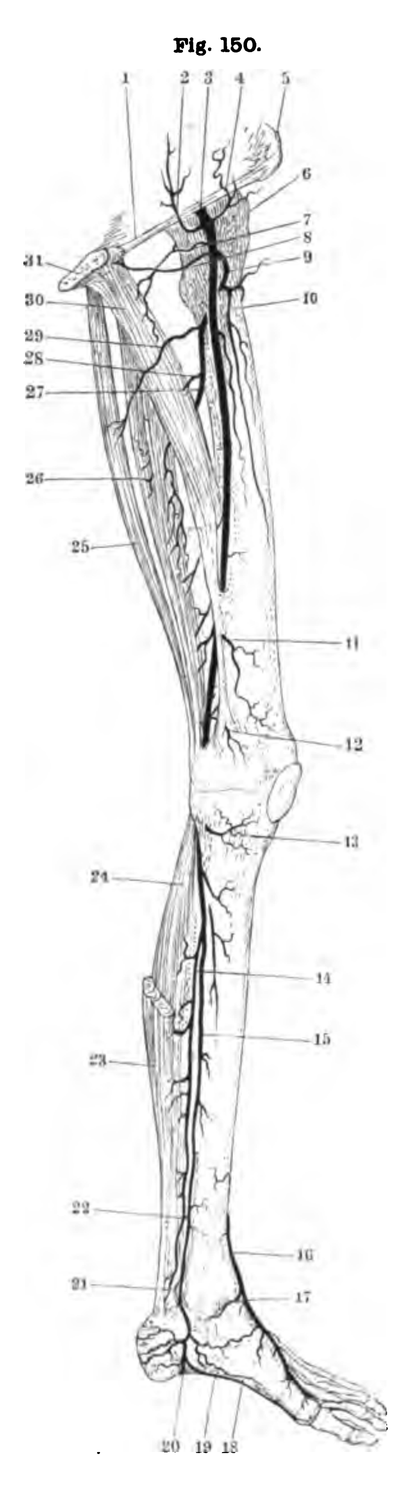
in mehrere Zipfel, von denen der stärkste an die untere Fläche der Basis oss. metatarsi hallucis, die übrigen an das Os tarsale primum und an das zweite Os metatarsi sich heften. Der letztgenannte Sehnenstreifen geht gewöhnlich zugleich oder ausschliesslich in den M. interosseus dorsalis I (Fig. 148. Nr. *4*) über. Vom Retinaculum an ist die Sehne von einer Synovialscheide umgeben, und enthält da, wo sie vor dem lateralen Ende der Tuberositas oss. tarsal. IV in den Sulcus dieses Knochens tritt, einen Sesamknorpel, selten ein Sesambein. Er abducirt den Fuss und hilft bei dessen Dorsalflexion, hebt den lateralen Fussrand in die Höhe und wendet den medialen Fussrand und die Fussspitze nach unten, die Sohle lateralwärts, bewirkt also die Pronation: oder er zieht bei befestigtem Fusse den Unterschenkel nach hinten.

*M. peronaeus brevis*[1]), kurzer Wadenbeinmuskel (Fig. 147. Nr. 7). Von derselben Gestalt, aber kürzer als der M. peronaeus longus; liegt vor diesem Muskel und grossentheils von ihm bedeckt, zwischen ihm und dem M. extensor digitorum longus nebst peronaeus tertius. Entspringt von der unteren Hälfte der lateralen Fläche und des vorderen Winkels der Fibula bis nahe oberhalb des Malleolus lateralis: die Sehne geht, vor und über der Sehne des M. peronaeus longus, hinter dem lateralen Knöchel durch dessen Sulcus und durch die vordere Scheide des Retinaculum, von einer Synovialscheide bekleidet, welche letztere nach oben mit der des M. peronaeus longus communicirt[2]); und läuft am lateralen Fussrande bis zur Tuberositas oss. metatarsi quinti, woselbst sie sich inserirt (Fig. 145. Nr. 7. S. 278). Verbindet sich auch sehr häufig durch eine feine Sehne (Fig. 146. Nr. *10*. S. 279) mit

---

[1]) s. *secundus* s. *anticus* s. *posticus brevis*. — [2]) *Bursa peronaeorum communis*.

Fig. 150.




**Erklärung der Fig. 150.**

Linkes Bein von vorn gesehen, mit (injicirten Arterien und) einigen Muskeln. V. 1/5. *3* A. cruralis. *23* M. gastrocnemii, abgeschnitten, darunter der Tendo Achillis. *24* M soleus *25* M. semitendinosus. *26* M. semimembranosus. *30* M. adductor magnus, ein Theil desselben ist weggenommen. *31* Sagittale Sägefläche des Os pubis.

der Sehne des M. extensor digitorum longus zur fünften Zehe. — Abducirt den Fuss und unterstützt die Dorsalflexion, wirkt überhaupt wie der vorige, nur schwächer.

## c. An der hinteren Seite.

*M. triceps surae*[1]), dreiköpfiger Wadenmuskel, besteht aus den beiden Mm. gastrocnemii und dem M. soleus.

*Mm. gastrocnemius medialis* und *lateralis*[2]), Zwillingswadenmuskeln (Fig. 149. Nr. *11* u. *17*. S. 281): sind die oberflächlichen Muskeln der Wade, platt länglich und dick, unten breiter als oben. Sie entspringen mit breiten sehnigen Köpfen von den Enden des Labium mediale und laterale der Crista femoris unmittelbar oberhalb der Condyli: diese Köpfe sind mit der Kniegelenkkapsel verwachsen; in dem des lateralen findet sich häufig ein Sesamknorpel von der Grösse einer kleinen Bohne. Der Kopf des M. gastrocnemius medialis ist etwas dicker; unter ihm liegt eine Ausbuchtung[3]) der Kniegelenkkapsel, die häufig von letzterer abgeschlossen ist. Im Herabsteigen begrenzen die Mm. gastrocnemii den unteren Theil der Fossa poplitea, werden breiter, dicker und fleischiger, bleiben aber an ihrer hinteren Fläche lange sehnig; vereinigen sich mit ihren medialen Rändern unter einander, anfangs mittelst eines schmalen Sehnenstreifens, weiter abwärts direct, und gehen in eine gemeinschaftliche starke, breite, platte Sehne über, welche mit der des M. soleus sich vereinigt.

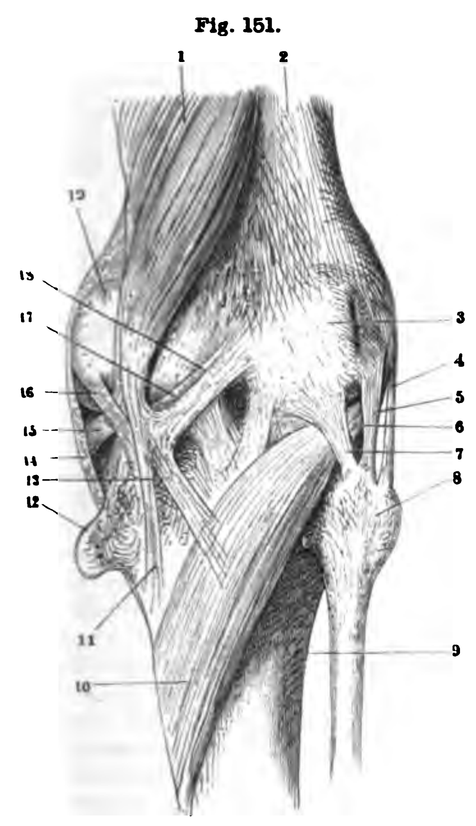
*M. soleus,* Schollenmuskel[4]) (Fig. 150. Nr. *24*), der stärkste Muskel des Unterschenkels, länglich platt, in seiner Mitte am breitesten und dicksten, von den Mm. gastrocnemii, vor welchen er liegt, grösstentheils bedeckt.

---

1) s. *M. extensor triceps pedis* s. *Mm. surales*. — 2) s. *gemelli surae*. — 3) *Bursa supracondyloidea interna* s. *medialis*. — Sowohl am medialen Kopf (*Bursa m. gastrocnemii medialis*) als am lateralen Kopf kommen Schleimbeutel vor (Variet.). — 4) s. *M. gastrocnemius internus*. Grosser Wadenmuskel. Sohlenmuskel.

Entspringt mit zwei Köpfen vom Capitulum, der hinteren Fläche und dem lateralen Winkel der Fibula, und von der hinteren Fläche an der Linea poplitea und dem medialen Winkel der Tibia: dieser *laterale* und *mediale* Ursprung sind oberwärts durch eine Spalte von einander getrennt. Der Muskelbauch ist in der Mitte seiner hinteren Fläche sehnig; nach unten wird er schmaler, und vereinigt sich durch eine plattrundliche Sehne, die auf ihrer vorderen Fläche noch Muskelfasern aufnimmt, mit der Sehne der Mm. gastrocnemii zur Achillessehne, *Tendo Achillis* (Fig. 149. Nr. *13*. S. 281. — Fig. 150. s. Nr. *23*. Diese ist die stärkste Sehne des Körpers (S. 160), platt, ungefähr 11 cm lang, 1,5—2,5 mm breit und 5—6 mm dick, zwischen beiden Blättern der Fascia cruris eingeschlossen; sie wird im Herabsteigen schmaler und dicker, und inserirt sich mit einem etwas breiteren Ende an die hintere Fläche der Tuberositas calcanei, woselbst ein ansehnlicher Schleimbeutel[1]) zwischen ihr und dem Knochen liegt.

**Fig. 151.**




Rechte Kniegelenkkapsel von hinten. V. 1/2. *1* M. semimembranosus. *2* Femur. *3* Condylus lateralis femoris. *4* Lig. collaterale laterale longum. *5* Lig. collaterale laterale breve *6* Schräg gerichteter Kopf des M. popliteus. *7* Lig. popliteum inferius, nach unten vom Lig. collaterale laterale breve (*5*) getrennt, um den Kopf des M. popliteus zu zeigen. *8* Capitulum fibulae. *9* Tibia. *10* M. popliteus. *11* Unterer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus. *12* Processus trochlearis tibiae superior (seltene Variet.). *13* Unterer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, in die Fascia, welche den M. popliteus bedeckt, ausstrahlend. *14* Lig. collaterale mediale longum. *15* Oberer medialer Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher nach vorn läuft. *16* Lig collaterale mediale breve. *17* Oberer lateraler Streifen der Sehne des M. semimembranosus, welcher sich an den Condylus lateralis femoris anheftet. *18* Lig. popliteum superius. *19* Condylus medialis femoris.

Die Mm. gastrocnemii und soleus bilden sonach einen vollständigen dreiköpfigen Muskel, M. triceps surae, welcher die Ferse erhebt, und dadurch den Fuss plantarflectirt: oder den Ober- und Unterschenkel nach hinten zieht. Die Mm. gastrocnemii allein können das Kniegelenk beugen. Ihre vordere Oberfläche ist an der Insertionsstelle mit Knorpelzellen versehen (I, 94).

Die Spalte zwischen dem lateralen und medialen Kopfe des M. soleus wird durch den Durchtritt des unteren Endes der A. und V. poplitea, sowie des N. tibialis erzeugt. Nach abwärts ist sie von einem Sehnenstreifen begrenzt, der mit Fasern des medialen Kopfes zusammenhängt.

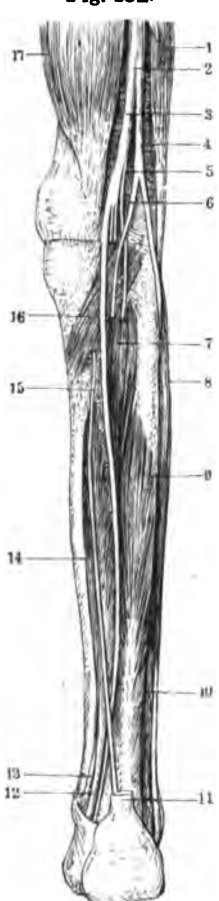
*M. plantaris* (S. 265).

*M. popliteus*, Kniekehlenmuskel (Fig. 151. Nr. *10*. — Fig. 152. Nr. *16*. S. 284): dreieckig, platt und kurz; schräg über die hintere Fläche des Kniegelenkes

[1]) *Bursa calcanea s. postcalcanea profunda s. subachillea.*

unter dem Lig. popliteum superius laufend: sein Kopf (Fig. 151. Nr. *6*. S. 283) entspringt spitzsehnig vom Condylus lateralis femoris, verwächst absteigend in seinem medialen Abschnitt mit dem Lig. popliteum inferius, welches ihn von hinten her bedeckt, und mit dem hinteren Rande der Fibrocartilago falciformis lateralis, tritt unterhalb des genannten Ligamentes hervor. Indem er breiter und fleischig wird, steigt er nach unten und medianwärts, anfänglich hinter der Bursa poplitea (S. 136) herab und setzt sich mit einer kurzen Aponeurose an den medialen Winkel und an die Linea poplitea der hinteren Fläche der Tibia, gleich unterhalb ihres Condylus medialis. Hilft bei der Beugung und Pronation des Unterschenkels; zieht die Kapsel (vergl. S. 159) und die laterale Fibrocartilago falciformis nach hinten.

Fig. 152.




**Tiefere Muskeln und (Nerven) des rechten Unterschenkels von hinten. V. 1/4.** *1* **M. biceps femoris.** *2* **N. ischiadicus.** *7* **M. tibialis posticus.** *8* **M. peronaeus longus.** *9* **M. flexor hallucis longus.** *10* **M. peronaeus brevis.** *11* **Tendo Achillis, abgeschnitten.** *12* **Sehne des M. flexor digitorum longus.** *13* **Sehne des M. tibialis posticus.** *14* **M. flexor digitorum longus.** *15* **Sehne des M. plantaris, oben abgeschnitten (den Muskel selbst s. Fig. 131. Nr. *21*. S. 262).** *16* **M. popliteus.** *17* **M. semimembranosus.**

*M. flexor digitorum pedis longus* [1]) s. flexor perforans, langer gemeinschaftlicher Zehenbeuger (Fig. 152. Nr. *14*). Länglich, platt, halbgefiedert, liegt an der hinteren Fläche und hinter dem medialen Winkel der Tibia, wird vom M. soleus und vom M. tibialis posticus theilweise bedeckt. Entspringt von der hinteren Fläche und dem lateralen Winkel der Tibia, und geht hinter dem Malleolus medialis in eine lange Sehne über. Diese geht am lateralen Rande und unter der Sehne des M. tibialis posticus, unter dem medialen Knöchel, und an der medialen Seite des Talus, zur Fusssohle; erhält, indem sie durch die mittlere Scheide des Lig. laciniatum läuft (Fig. 154. Nr. *4*), eine Synovialscheide; und wird am medialen Fussrande vom M. abductor hallucis, in der Fusssohle aber vom M. flexor digitorum brevis bedeckt. In der Mitte der Sohle, unter den Ossa tarsalia I — III, verbindet sie sich mit dem M. quadratus plantae (Fig. 154. Nr. *12*) und der Sehne des M. flexor hallucis longus, und spaltet sich in vier dünnere Sehnen, welche zu der zweiten bis fünften Zehe laufen, und den Mm. lumbricales zum Ursprunge dienen, die Sehnen des M. flexor digitorum brevis durchbohren (Fig. 135. Nr. *10*. S. 265), und an die dritten Phalangen sich heften. Beugt die dritten Glieder der zweiten bis fünften Zehe: oder zieht bei festgehaltenem Fusse den Unterschenkel nach hinten.

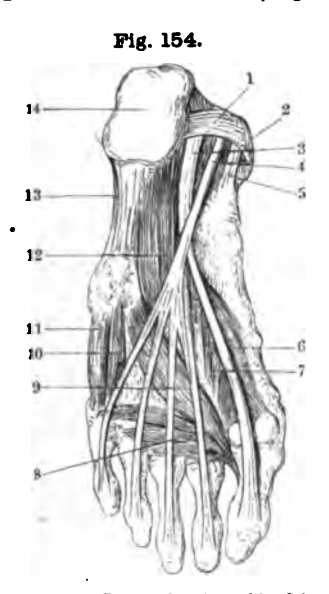
[1]) s. *communis longus* s. *flexor digitorum tibialis.*

*M. tibialis posticus*[1]), hinterer Schienbeinmuskel (Fig. 152. Nr. 7. — Fig. 153. Nr. 7): länglich platt, in seinem oberen Theile breiter und gefiedert, im unteren halbgefiedert mit nach hinten und medianwärts liegender Sehne; liegt an der lateralen und hinteren Seite des M. flexor digitorum longus, wird von ihm nach abwärts theilweise und grossentheils vom M. soleus bedeckt. Entspringt von der hinteren Fläche der Tibia[2]) und des Lig. interosseum[3]) und von dem medialen Winkel der Fibula[4]): die starke Sehne läuft hinter und unter dem Malleolus medialis, an der medialen Seite des Talus, zwischen dem Processus medialis calcanei und der Tuberositas ossis navicularis, in die Fusssohle, woselbst sie sich in mehrere Zipfel (Fig. 148. Nr. 2. S. 280) spaltet: der stärkste (Fig. 154. Nr. 5) setzt sich an die untere Fläche der Tuberositas oss. navicularis und an das Os tarsale primum; die übrigen an die Ossa tarsalia secundum und tertium, häufig auch an das Os tarsale quartum, welcher Zipfel der schwächste zu sein pflegt; gewöhnlich geht ein anderer zum M. abductor hallucis brevis. Hinter und unter dem medialen Knöchel geht die Sehne durch die oberste Abtheilung des Lig. laciniatum, ist von hier an mit einer Synovialscheide versehen, und enthält oft an der medialen Seite des Caput tali einen Sesamknorpel, selten ein Sesambein. Beugt den Fuss und adducirt ihn, wendet den medialen Fussrand nach oben, die Sohle medianwärts, bewirkt also die Supination (ist insofern Antagonist des M. peronaeus longus): oder er zieht den Unterschenkel nach hinten.

Fig. 153.

Tiefere Muskeln des rechten Unterschenkels (mit injicirten Arterien) von hinten. V. 1/4. *1* A. poplitea. *2* M. biceps femoris. *5* Capitulum fibulae. *7* M. tibialis posticus. *10* M. flexor hallucis longus (längs der Arterie eingeschnitten). *11* M. peronaeus longus.

Fig. 154.



Muskeln und Sehnen der Fusssohle, dritte Schicht (S. 266). V. 1/3. *1* Lig. laciniatum. *2* Malleolus medialis. *3* Sehne des M. flexor hallucis longus. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, welche die Sehne des M. flexor hallucis longus an ihrer plantaren Seite überkreuzt. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *12* M. quadratus plantae. *13* Lig. tarsocalcaneum plantare. *14* Calcaneus.

*M. flexor hallucis longus*[5]), langer Beuger der grossen Zehe (Fig. 152. Nr. 9. — Fig. 153. Nr. 10): länglich, gefiedert, liegt neben den Mm. flexor

[1]) s. *posterior*. Schwimmmuskel, Schiffermuskel. — [2]) Tibialzacke der Tibiofibularportion. — [3]) Fibularportion. — [4]) Fibularzacke der Tibialportion. — [5]) s. *flexor digitorum fibularis*.

digitorum longus und tibialis posticus nach lateralwärts. Entspringt fleischig von der hinteren Fläche und dem lateralen Winkel der Fibula bis beinahe zum Malleolus lateralis herab; die Sehne läuft zur Fusssohle, hinter und unter dem Malleolus medialis, durch die Incisura tali und unter dem Processus medialis calcanei, in der untersten Scheide des Lig. laciniatum (Fig. 154. Nr. *1.* S. 285) und einer Synovialscheide eingeschlossen; sodann über dem M. abductor hallucis längs des medialen Randes der Fusssohle, zwischen den beiden Sesambeinen am Capitulum oss. metatarsi hallucis hindurch (Fig. 154. Nr. *3*) zur Nagelphalanx der grossen Zehe, woselbst sie das Sesambein umfasst. Hinter und unter dem Malleolus medialis liegt die Sehne an der lateralen und unteren Seite der Sehne des M. flexor digitorum longus: in der Fusssohle (Fig. 154. Nr. *3*) läuft sie über diese hin an die mediale Seite derselben, wobei die beiden Synovialscheiden communiciren: und schickt an dieser Kreuzungsstelle einen starken Zipfel ab, welcher die zu der zweiten Zehe verlaufende, sehr häufig auch die für die dritte Zehe bestimmte Sehne des M. flexor digitorum longus verstärkt. — Beugt die erste und zweite Zehe.

Fig. 155.




Rechter Fussrücken. V. 1/3. *1* Lig. transversum cruris. *2* Malleolus medialis. *3* Sehne des M. tibialis anticus. *4* Lig. cruciatum tarsi. *5* Sehnen des M. extensor digitorum pedis longus. *6* Sehne des M. extensor hallucis longus. *7* M. abductor hallucis. *8* M. interosseus dorsalis I. *9* M. abductor digiti minimi. *10* Sehne des M. peronaeus brevis zur kleinen Zehe. *11* Sehne des M. peronaeus brevis, die sich am Os metatarsi V inserirt. *12* Sehne des M. peronaeus tertius, die sich an dieselbe Tuberositas oss. metatarsi V ansetzt. *13* M. extensor digitorum brevis. *14* Malleolus lateralis.

## D. Muskeln am Füsse.

### a. Am Fussrücken.

*M. extensor digitorum pedis brevis* [1]), kurzer Zehenstrecker (Fig. 155. Nr. *13.* — Fig. 145. Nr. *5.* S. 278). Platt und dünn, am vorderen Ende in vier Bäuche und Sehnen getheilt: läuft auf dem Fussrücken von hinten nach vorn und zugleich schräg medianwärts; von den Sehnen des M. extensor digitorum longus und der Fascia dorsalis pedis bedeckt. Entspringt von der lateralen und oberen Fläche des Calcaneus vor dem Eingange des Sinus tarsi: die vier Bäuche gehen auf dem Mittelfusse in platte Sehnen über: die drei lateralen verlaufen zur zweiten, dritten und vierten Zehe, indem sie mit den lateralen Rändern der Sehnen des M. extensor digitorum longus zusammenfliessen, und hauptsächlich die lateralen Schenkel dieser Sehnen bilden. Der am meisten medianwärts gelegene (Fig. 155) Bauch, *M. extensor hallucis brevis,* kurzer Strecker der grossen Zehe, ist der stärkste; seine Sehne liegt auf dem Dorsum der ersten Phalanx der grossen Zehe unter der Sehne des M. extensor hallucis longus, heftet sich theils an die erste Phalanx, theils geht sie in die letztgenannte Sehne über. Er streckt die erste bis vierte

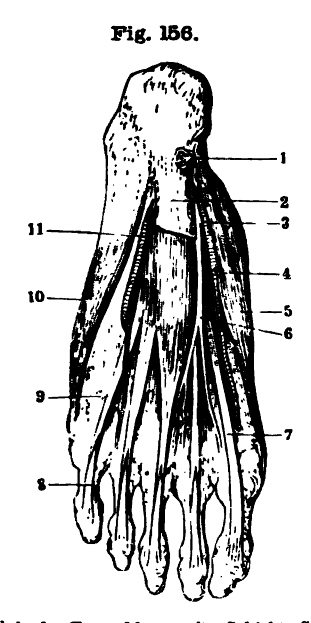
1) *s. extensor digitorum pedis communis brevis s. pediaeus externus.*

Zehe, und zieht sie lateralwärts. Oefters sind überzählige Bäuche und Sehnen vorhanden, meistens für die zweite und fünfte Zehe (Variet.).

*M. interossei dorsales pedis*[1]), Zwischenknochenmuskeln des Fussrückens (Fig. 147. s. Nr. *12*. S. 280): vier kleine, länglich platte, gefiederte Muskeln, liegen in den Interstitia interossea metatarsi, und werden vom medialen Fussrande an gezählt. Sie entspringen von den beiden Ossa metatarsi, zwischen welchen sie liegen, und gehen mit platten Sehnen über den Ligg. capitulorum oss. metatarsi interossea zu den ersten Phalangen, und in die seitlichen Aponeurosen der Sehnen der Mm. extensores digitorum über. Der erste (Fig. 148. Nr. *4*. S. 280) und zweite (Fig. 148. Nr. *5*) gehen an die zweite Zehe, der dritte (Fig. 148. Nr. *11*) an die laterale Seite der dritten, der vierte (Fig. 148. Nr. *12*) an die laterale Seite der vierten Zehe. Der erste nähert die zweite Zehe der ersten; die übrigen ziehen die Zehen, welchen sie angehören, gegen den lateralen Fussrand hin.

Der M. interosseus dorsalis primus erhält seinen tibialen Kopf weiter proximalwärts als die übrigen Mm. interossei dorsales von der Basis des Os metatarsi primum, auch vom Os tarsale I und gewöhnlich ein sehniges Verstärkungsbündel von der Sehne des M. peronaeus longus (S. 281). Wie die entsprechenden Sehnen der Mm. interossei plantares ist seine Sehne länger isolirt, ehe sie mit der Aponeurose der Streckmuskelsehnen verschmilzt. Weil dieser zweite oder tibiale Kopf übersehen wurde, hat man den Muskel auch wohl als M. interosseus plantaris I (Theile[2]] — Hyrtl[3]) beschrieben und mithin 3 dorsales auf 4 plantares gezählt, was schon aus diesem Grunde unthunlich erscheint.

Fig. 156.




Muskeln der Fusssohle, zweite Schicht (S. 266). V 1/3. *1* Bursa subcutanea calcanei, geöffnet. *2* Fascia plantaris, abgeschnitten. *3* A. plantaris medialis. *4* A. superficialis pedis medialis, abgeschnitten. *5* M. abductor hallucis. *6* N. plantaris medialis. *7* Sehne des M. flexor hallucis longus. *8* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis, die sich spaltet, um die vorige Sehne (*8*) durchzulassen (ebenso an den anderen Zehen). *10* M. abductor digiti minimi. *11* A. plantaris lateralis.

## b. In der Fusssohle.

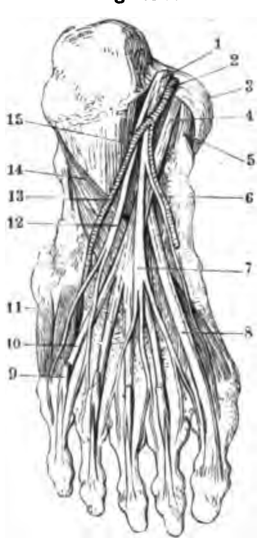
*M. flexor digitorum pedis brevis*[4]) s. flexor perforatus, kurzer Zehenbeuger (Fig. 156. s. Nr. *9*): länglich viereckig und ziemlich dick, liegt oberflächlich in der Mitte der Fusssohle, nur von der Fascia plantaris bedeckt. Entspringt sehnig von dem unteren Rande der Tuberositas calcanei und der oberen Fläche der Fascia plantaris, und spaltet sich am Anfang des Mittelfusses in vier Bäuche, deren dünne Sehnen zu der zweiten bis fünften Zehe gehen; letztere erhält die dünnste Sehne. Sie laufen, gemeinschaftlich mit den Sehnen des M. flexor digitorum longus, in Synovialscheiden, und an den Zehen selbst auch in fibrösen Scheiden, welche denen der Beugemuskeln der Finger gleich gebildet sind; auf den Capitula ossium metatarsi enthalten sie eine Spalte (Fig. 157. Nr. *9*. S. 288), durch welche die Sehnen des M. flexor digitorum longus (Fig. 156. Nr. *8*)

1) s. *interossei externi* s. *bicipites* s. *metatarsales externi*. — 2) Soemmerring's Lehre von den Muskeln. 1841. S. 373. — 3) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1846. S. 361. — 4) s. *sublimis* s. *M. pediaeus internus*.

hindurchlaufen; alsdann heften sie sich, eine jede mit zwei Zipfeln, an die zweite Phalanx der Zehen. Der Muskel beugt das zweite Glied der zweiten bis fünften Zehe.

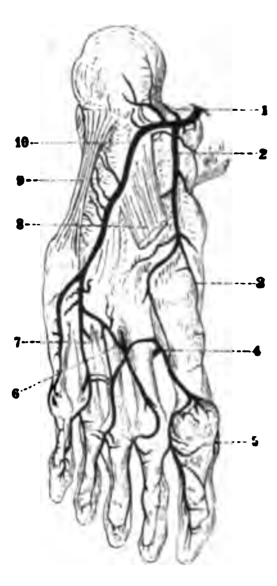
*M. quadratus plantae* [1]) s. *Caput quadratum* m. flexoris digitorum pedis longi, viereckiger Sohlenmuskel (Fig. 157. Nr. *14* u. *15*. — Fig. 158. Nr. *8*. — Fig. 159. Nr. *12*. S. 290). Platt und länglich viereckig, liegt über dem vorigen, repräsentirt einen zweiten kurzen Kopf des M. flexor digitorum longus. Entspringt mit zwei Zipfeln von der unteren medialen Fläche des Calcaneus

Fig. 157.




Sehnen und Nerven der Fusssohle, dritte Schicht (S. 266), die oberflächlichen Muskeln sind entfernt. V. 1/3. *1* N. tibialis der sich in seine beiden Aeste (*7* u. *12*) spaltet. *2* A. tibialis posterior. *3* Malleolus medialis. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, aus der Scheide des Lig. laciniatum hervortretend. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *6* A. plantaris medialis, abgeschnitten. *7* N. plantaris medialis. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis zur kleinen Zehe, kurz abgeschnitten (ebenso an den anderen Zehen). *10* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *11* M. abductor digiti minimi. *12* N. plantaris lateralis. *13* A. plantaris lateralis. *14* Ursprung des M. quadratus plantae vom Lig. tarsocalcaneum plantare. *15* Ursprung desselben Muskels vom Calcaneus.

Fig. 158.




Linke Fusssohle mit injicirten Arterien, von unten gesehen; die Weichtheile sind grösstentheils entfernt. V. 1/3. *6* Arcus plantaris (s. Angiol.). *8* M. quadratus plantae, an seiner Anheftungsstelle an die Sehne des M. flexor digitorum longus abgeschnitten. *9* Lig. tarsocalcaneum plantare.

(Fig. 157. Nr. *15*) bis dicht an den Anfang des Lig. tarsocalcaneum plantare, von letzterem selbst (Fig. 157. Nr. *14*), meistens auch mit einigen Fasern von der Innenfläche des unteren Randes des Lig. laciniatum; läuft nach vorn, und heftet sich an den lateralen Rand der Sehne des M. flexor digitorum pedis longus; verstärkt diese Sehne, besonders das Bündel für die kleine Zehe und gibt der ersteren die Richtung nach der Länge des Fusses.

*Mm. lumbricales pedis,* Spulmuskeln des Fusses: vier kleine spindelförmige Muskeln, welche von den Sehnen des M. flexor digitorum longus entspringen, unter den Ligg. capitulorum oss. metatarsi plantaria (Schleim-

[1]) s. *Caput plantare m. flexoris digitorum pedis longi s. M. accessorius m. perforantis s. Caro quadrata Sylvii.*

scheiden [1]) zu der medialen Seite der ersten Phalanx der zweiten bis fünften Zehe aufsteigen, und in den Plantarrand der dreieckigen Aponeurosen der Sehnen des M. extensor digitorum longus sich verlieren. Beugen die erste Phalanx der zweiten bis fünften Zehe, helfen die zweite und dritte Phalanx ausstrecken, und ziehen die Zehen medianwärts.

*M. abductor hallucis,* Abzieher der grossen Zehe (Fig. 156. Nr. *5.* S. 287). Länglich und gefiedert, nimmt den medialen Fussrand ein; entspringt hinten von dem medialen Rande der Tuberositas calcanei, von der medialen Fläche des Calcaneus, vom Lig. laciniatum und der Fascia plantaris, weiter nach vorn auch von der Tuberositas oss. navicularis und der medialen und unteren Fläche des Os tarsale primum und des Os metatarsi hallucis. Die platte, starke, anfänglich im Muskelfleisch verborgene Sehne heftet sich an die erste Phalanx der grossen Zehe, das mediale Sesambein an der Plantarfläche des Capitulum oss. metatarsi hallucis umfassend; und verbindet sich mit der medialen seitlichen Aponeurose der Sehne des M. extensor hallucis longus. Zieht die grosse Zehe medianwärts, wölbt den Fuss stärker seiner Länge nach, oder hindert die Abflachung dieser Wölbung durch die auf ihm ruhende Last des Körpers.

*M. flexor hallucis brevis*, kurzer Beuger der grossen Zehe (Fig. 159. Nr. *6* u. *7*. S. 290). Länglich platt und dick, indessen kürzer und schwächer als der vorige, an dessen lateraler Seite er liegt: entspringt von den Plantarrändern des Os tarsale secundum und tertium und der oberflächlichen Schicht des Lig. tarsocalcaneum plantare; und inserirt sich an die Plantarfläche der ersten Phalanx der grossen Zehe. Er ist in zwei Portionen gespalten, zwischen denen die Sehne des M. flexor hallucis longus wie in einer Rinne liegt: die mediale [2]) Portion (Fig. 159. Nr. *6*) ist mit dem M. abductor hallucis und dem medialen Sesambein, die laterale [3]) Portion (Fig. 159. Nr. 7) mit dem M. adductor hallucis und dem lateralen Sesambein verwachsen. Beugt die grosse Zehe.

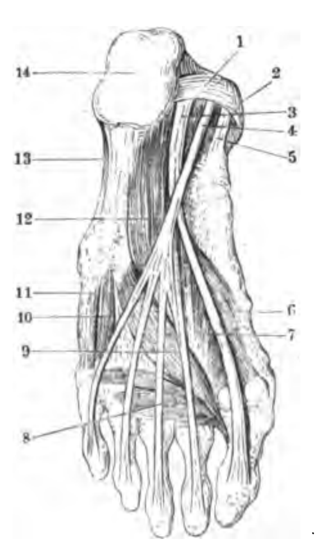
*M. adductor hallucis,* Anzieher der grossen Zehe, besteht aus zwei Köpfen. Das *Caput obliquum* [4]), der schräge Kopf (Fig. 159. Nr. *9.* S. 290), ist länglich plattrundlich, stärker als der vorige Muskel, an dessen lateraler Seite er liegt, und mit dem er verwachsen ist. Entspringt vom Lig. tarsocalcaneum plantare und dem Os tarsale III, auch von der Basis oss. metatarsi II et III, läuft, das Lig. tarsometatarseum plantare mediale unterkreuzend, von der Mitte der Fusssohle schräg medianwärts zur grossen Zehe. — Das *Caput transversum* [5]), der quere Kopf (Fig. 159. Nr. *8*), wird häufig als ein besonderer Muskel angesehen. Entspringt vom Capitulum des fünften Mittelfussknochens, von der an diesen Knochen gehefteten Stelle der Fascia plantaris, und dem vierten und dritten Lig. capitulorum oss. metatarsi plantare; läuft quer an der Plantarfläche der Capitula oss. metatarsi vom lateralen nach dem medialen Fussrande hin, und vereinigt sich mit der Sehne des Caput obliquum. Letztere heftet sich, das laterale Sesambein umziehend, an die erste Phalanx der grossen Zehe. — Das Caput obliquum zieht die grosse

---

1) *Bursae lumbricales pedis propriae.* — 2) *Caput plantare* s. *tertium* s. *breve* m. *adductoris hallucis.* — 3) Mediale Portion des *Abducteur oblique.* Günther (Chirurgische Muskellehre. 1840. S. 199) und C. J. M. Langenbeck (Lehre der Bewegungsorgane. 1847. S. 286) rechnen die mediale Portion zum *M. abductor hallucis,* Cruveilhier (Traité d'anatomie descriptive. T. I. 1871. S. 778) dagegen die laterale Portion zum *M. adductor hallucis,* den Cruveilhier *M. abductor* nennt. Henle (Muskellehre. 1871. S. 322) hat diese Differenz übersehen. — 4) s. *magnum* s. *longum* s. *M. adductor hallucis* s. *adductor obliquus* s. *abducteur oblique.* — 5) s. *parvum* s. *breve* s. *M. transversalis plantae* s. *transversus plantae* s. *adductor transversus* s. *abducteur transverse.* Quermuskel der Fusssohle.

Zehe lateralwärts, also gegen die Mittellinie des Fusses hin und beugt sie, hilft auch zur Erhaltung der Wölbung des Fusses. Das Caput transversum nähert beide Fussränder einander, wölbt den Fuss stärker, hindert seine Abplattung in querer Richtung.

Fig. 159.




Muskeln und Sehnen der Fusssohle, dritte Schicht (S. 266). V. 1/3. *1* Lig. laciniatum. *2* Malleolus medialis. *3* Sehne des M. flexor hallucis longus. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, welche die Sehne des M. flexor hallucis longus an deren plantarer Seite unterkreuzt. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *6* Mediale Portion des M. flexor hallucis brevis. *7* Laterale Portion des M. flexor hallucis brevis. *8* Caput transversum des M. adductor hallucis. *9* Caput obliquum des M. adductor hallucis. *10* M. flexor digiti minimi brevis. *11* M. abductor digiti minimi. *12* M. quadratus plantae. *13* Lig. tarsocalcaneum plantare. *14* Calcaneus.

Fig. 160.




Sehnen der fünften Schicht (S. 266) der Fusssohle. V. 1/3. *1* Lig. tarsocalcaneum plantare. *2* Sehne des M. tibialis posticus, die sich an das Os tarsale I, mit kleinen Zipfeln auch an die Oss. tarsalia II—IV inserirt. *3* Abgeschnittene Sehne des M. tibialis anticus, die sich an das Os tarsale I und Os metatarsi I heftet. *4* M. interosseus dorsalis I. *5* M. interosseus dorsalis II. *6* M. interosseus plantaris II. *7* M. interosseus plantaris III. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehnen des M. flexor digitorum longus, abgeschnitten. *10* M. interosseus plantaris I. *11* M. interosseus dorsalis III. *12* M. interosseus dorsalis IV. *13* Ursprung des M. flexor digiti minimi brevis vom Os metatarsi V. *14* Sehne des M. peronaeus brevis. *15* Sehne des M. peronaeus longus, durch einen fibrösen Streifen mit dem Os tarsale IV zusammenhängend. Sie inserirt sich an das Os tarsale I, Os metatarsi I und gibt einen Zipfel (*4*) an den M. interosseus dorsalis I. *16* Tuberositas calcanei.

*M. abductor digiti minimi pedis,* Abzieher der kleinen Zehe (Fig. 159. Nr. *11.* — Fig. 156. Nr. *10.* S. 287. — Fig. 157. Nr. *11.* S. 288): länglich, plattrundlich, hinten beträchtlich breiter und dicker; nimmt den lateralen Fussrand ein. Entspringt von der unteren und lateralen Fläche des Calcaneus an den Rändern der Tuberositas und von der Fascia plantaris, und heftet sich theils an die Tuberositas oss. metatarsi quinti, theils mit einer platten Sehne an die erste Phalanx der kleinen Zehe. Entfernt diese von der vierten Zehe: sein hinterer dickerer Theil aber erhält die Wölbung des Fusses, gleich dem M. abductor hallucis.

*M. flexor digiti minimi pedis brevis*[1]), kurzer Beuger der kleinen Zehe (Fig. 159. Nr. *10.* — Fig. 160. Nr. *13*). Länglich rundlich, einer der kleinsten Muskeln des Fusses, liegt medianwärts neben dem vorigen; entspringt vom Lig. tarsocalcaneum plantare und vom Os metatarsi V, und heftet sich mit einer spitzen Sehne an die erste Phalanx der kleinen Zehe, welche er beugt.

*M. opponens digiti minimi*[2]), Gegensteller der kleinen Zehe, ist breiter als der vorige, über welchem er liegt; entspringt mit demselben gemeinschaftlich vom Calcaneus (Lig. tarsocalcaneum plantare), inserirt sich fleischig an das Capitulum und den vorderen Theil des Os metatarsi quintum. Zieht letzteres nach der Fusssohle hin.

*Mm. interossei plantares* s. interni[3]), Zwischenknochenmuskeln der Fusssohle: drei an der Zahl, grösser als die Mm. interossei dorsales: entspringen an der medialen Seite des Mittelfussknochens derjenigen Zehe, welcher sie angehören; und gehen zwischen den Ligg. capitulorum oss. metatarsi plantaria und interossea zur medialen Seite ihrer ersten Phalanx, und in die seitlichen Aponeurosen der Sehnen der Mm. extensores digitorum über. Der erste (Fig. 160. Nr. *10*) M. interosseus plantaris gehört der dritten, der zweite (Fig. 160. Nr. *6*) der vierten, der dritte (Fig. 160. Nr. 7) der kleinen Zehe an; sie ziehen diese Zehen gegen den medialen Fussrand hin. Zusammenwirkend helfen die Mm. interossei dorsales und plantares den Mm. lumbricales die ersten Phalangen zu beugen, die zweiten und dritten gleichzeitig zu strecken.

Die zweite Zehe hat also zwei Mm. interossei dorsales, die dritte einen dorsalis und einen plantaris, die vierte einen dorsalis und einen plantaris, die fünfte nur einen M. interosseus plantaris.

---

[1]) Aeusserer oder oberflächlicher Bauch des *M. flexor digiti minimi brevis.* — [2]) Innerer oder tiefer Bauch des *M. flexor digiti minimi brevis.* — [3]) s. *metatarsales interni.*

# Splanchnologie.

## Von den zusammengesetzten Organen und Apparaten.

---

**Allgemeine Splanchnologie.** Zu den *Eingeweiden, Viscera*, s. Splanchna, rechnet man (S. 4) die nur einmal oder doppelt im Körper vorhandenen Organe, deren jedes einen durchaus eigenthümlichen, sehr zusammengesetzten Bau darbietet, und denjenigen Systemen, welche nur gleichartige, in grösserer Anzahl vorhandene Organe begreifen, sich nicht unterordnen lässt. Ausser dem Bindegewebe, Blut- und Lymphgefässen, sowie Nerven tragen zu der Zusammensetzung eines Eingeweides noch andere, zu verschiedenen Systemen gehörende Theile bei, z. B. Knorpel, Muskelfasern, Drüsen u. s. w., ja sogar Häute und andere Organe von ganz eigenthümlichem Gewebe (Cornea, Krystalllinse u. a.): und zwar häufig in solchem Verhältniss, dass keiner dieser zusammensetzenden Theile den anderen an Masse oder physiologischer Wichtigkeit bedeutend überwiegt. Je nachdem wenigere oder mehrere verschiedenen Systemen angehörige Theile in die Zusammensetzung eines Eingeweides eingehen, erscheint der Bau desselben einfacher oder zusammengesetzter; die meisten stellen einen ungemein complicirten, aus sehr vielen einzelnen Organen gebildeten Apparat dar, von denen einzelne ihres Gleichen nicht haben. Nach dieser Bestimmung gehören zu den Eingeweiden:

1) die Sinnes-Apparate,
2) die Athmungsorgane,
3) die Verdauungsorgane,
4) die Harnorgane,
5) die Geschlechtsorgane.

Diese Apparate und Organe werden dann in Unterabtheilungen gebracht:

I. Sinnes-Apparate [1]):

1. *Aeussere Haut* und *Schleimhäute*, Tastorgan [2]),
2. *Ohr*, Gehörorgan [3]),
3. *Auge*, Gesichtsorgan [4]),
4. *Nase*, Geruchsorgan [5]),
5. *Geschmacksorgan* [6]): Zunge und Gaumen, die der ***Mundhöhle*** angehören.

II. Athmungsorgane [7]):

Kehlkopf, Schilddrüse, Luftröhre, Lungen (Brusthöhle, Brustfelle, Thymus).

III. Verdauungsorgane [8]).

Sie bestehen aus dem Verdauungskanal [9]), Tubus digestorius, nebst drüsigen Anhängen, und zerfallen in:

1. *Ingestionsorgane* [10]) zur Einführung der Nahrungsmittel: Schlundkopf und Speiseröhre. Die Mundhöhle kann auch hierher gerechnet werden, gehört aber in physiologischer Hinsicht den Sinnesorganen, den Athmungsorganen resp. den Organen der Stimme und Sprache [11]) ebensowohl an.

2. *Chylificationsorgane* [12]) zur Bereitung des Chylus: Magen und Darmkanal oder der unterhalb des Zwerchfelles gelegene Theil des Verdauungskanales, Leber, Bauchspeicheldrüse, Milz (Bauchhöhle; Bauchfell).

---

1) Sinnesorgane, *Organa sensuum*. — 2) *Organon tactus*. — 3) *Organon auditus*. — 4) Sehorgan, *Organon visus*. — 5) *Organon olfactus*. — 6) *Organon gustus*. — 7) Respirationsorgane, *Organa respirationis*. — 8) *Organa digestionis*. — 9) Verdauungsrohr, Speisekanal. *Canalis alimentarius*. — 10) *Organa ingestionis*. — 11) *Organa vocis et loquelae*. — 12) *Organa chylopoëtica*.

IV. Harnorgane[1]):
Nieren, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre (Nebennieren).

V. Geschlechtsorgane[2]).

1. *Männliche Geschlechtsorgane:* Hoden, Samenstrang, Hodensack, Samenleiter, Samenbläschen, Prostata, Cowper'sche Drüsen, Penis.

2. *Weibliche Geschlechtsorgane:* Eierstöcke, Muttertrompeten, Uterus, Scheide, äussere Geschlechtstheile (incl. der weiblichen Harnröhre), Brüste.

Da einige der zur Eingeweidelehre gerechneten Organe mehrfache Functionen gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten besitzen, so folgt die Anordnung grösstentheils topographischen, mit den physiologischen combinirten Rücksichten. Namentlich gilt dies von der Thymus und Milz etc., die eigentlich dem Gefässsystem angehören.

Die Bezeichnung: Eingeweide der grösseren Höhlen des Körpers, des Bauches, der Brust, des Kopfes — begreift nicht allein eigentliche Eingeweide, sondern auch andere, gewissen Systemen durchaus angehörende Organe, z. B. die Centralorgane des Gefäss- und Nervensystems, zusammengesetzte Drüsen u. s. w.

Bei mehreren Eingeweiden nennt man die innere weichere Substanz oder das eigentliche Gewebe derselben, im Gegensatz zu der bekleidenden Haut, das *Parenchym* des Eingeweides: ein Ausdruck, welcher auch auf zusammengesetzte, mit einer besonderen Haut überzogene und andere Drüsen angewendet wird.

---

**Drüsen,** *Glandulae*, sind weiche, rundliche, röthliche, sehr gefässreiche Körper, welche in besonderen, in ihrem Innern enthaltenen *Hohlräumen* eigenthümliche Flüssigkeiten absondern, und diese durch kürzere oder längere *Ausführungsgänge, Ductus excretorii*, auf die freien Flächen der äusseren Haut oder der Schleimhäute ergiessen.

Sie liegen theils nahe an der Oberfläche des Körpers, meistens aber tiefer zwischen anderen Organen, und durch Bindegewebe befestigt. Ihre Gestalt ist sehr verschieden, häufig gelappt; ihre äussere Fläche meistens höckrig, und öfters von einer eigenen fibrösen Haut, einer Tunica albuginea, oder von einer serösen Haut bekleidet. Sie haben geringe Festigkeit und zerreissen wegen ihres lockeren Baues, ihrer geringen und unvollkommenen Elasticität ziemlich leicht, wenn nicht der Zusammenhang ihres Gewebes durch eine starke Tunica albuginea gesichert ist: ihre Grösse wechselt von 0,05 bis 330 mm Durchmesser; ihre Farbe vom hellen Weissroth bis zum tiefsten Braunroth. Ihr Gewebe besteht zunächst aus Bindegewebe, in welchem die im Verhältniss zur Grösse der Drüsen sehr beträchtlich entwickelten und zahlreichen Blutgefässe und Lymphgefässe sich verästeln, und Netze oder Schlingen und Büschel der Capillargefässe bilden: — aus verhältnissmässig wenigen und dünnen, meistens vom sympathischen Nervensysteme abstammenden Nerven: — und aus den von besonderen dünnen (meist von sog. structurlosen) Häuten umschlossenen Hohlräumen. Diese Hohlräume sind sehr verschieden an Anzahl, Grösse und Gestalt; theils kleine Säcke, theils zahlreiche an baumförmig verzweigten Ausführungsgängen hängende Bläschen (Acini), theils lange, enge, gewundene Kanäle: alle diese Hohlräume, welche inwendig von Epithel bekleidet werden, sind aber beträchtlich weiter als die kleinsten Capillargefässe, welche mit dichten und engen Maschennetzen an den Wänden derselben sich verbreiten. Die Ausführungsgänge sind theils so kurz und weit, dass sie von den Hohlräumen der Drüsen kaum sich unterscheiden, theils aber lang und verhältnissmässig eng, an ihren Mündungen häufig beträchtlich enger als in ihrem Verlaufe: sie werden wesentlich von einer Fortsetzung der Schleimhäute oder des Corium gebildet; erhalten aber noch eine äussere starke bindegewebige Adventitia, einige auch eine Schicht von Muskelfasern, wenn sie nach ihrem Austritt aus der Drüse frei zwischen anderen Theilen verlaufen, bevor sie an einer entfernteren Stelle ausmünden. Gewisse einzelne Ausführungsgänge erweitern sich in ihrem Verlaufe zu geräumigen Schläuchen oder Blasen, in welchen die abgesonderte Flüssigkeit sich ansammeln und verweilen kann, bevor sie vollständig ausgeführt wird.

*Spiralen der Drüsenausführungsgänge.* Einige Drüsenausführungsgänge haben einen spiralförmigen[3]) Verlauf, der auch anderen Kanälen zugeschrieben wird. Eine rechtsgewundene (läotrope, I, 5) Spirale bildet der Ductus cysticus. Ebenfalls werden an Corrosions-

1) *Organa uropoëtica.* — 2) *Organa genitalia s. sexus.* — 3) Hyrtl, die Corrosions-Anatomie. 1873. S. 56.

präparaten Spiralen der Aeste des Ductus hepaticus wahrgenommen, ferner der Verzweigungen der Milchgänge in der Mamma, der Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen (beim Manne rechterseits linksgewundene, linkerseits rechtsgewundene), endlich an den Canaliculi lacrymales (rechterseits gewöhnlich rechtsgewundene, linkerseits linksgewundene), am Ductus parotideus nahe seiner Mündung, am Ductus submaxillaris, während der Ductus pancreaticus wenigstens einen spiraligen Saum an der Innenfläche seiner Wandung zeigt. Aus diesen Beobachtungen kann man jedoch nicht schliessen, dass solche Spiralen an den betreffenden Kanälen existiren, so lange letztere uninjicirt sind. Vielmehr zeigen z. B. die aufgeschnittenen leeren Aeste des Ductus hepaticus keine Spur einer Torsion. Es ist aber eine mechanische Nothwendigkeit, dass letztere eintreten muss, wenn ein Kanal durch forcirte Injection z. B. mit zähen Harzmassen über seine natürliche Länge gedehnt wird und die Resistenz seiner Wandung oder deren Anheftungen ungleichmässig ist. Letzteres ist nun ohne Weiteres vorauszusetzen, da eine vollkommen gleichmässige Festigkeit der Umgebung besonderer, einem labilen Gleichgewicht vergleichbarer Zufall sein würde. So kommt es, dass irgend ein Bindegewebsstrang (der Adventitia etc.) in der Nachbarschaft des injicirten Kanales sich stärker spannt und letzterer sich spiralig um den Strang herumwickelt — ganz dasselbe tritt beispielsweise ein, wenn man einen unsauber von seinem Mesenterium getrennten Dünndarm mit Wasser gefüllt hat. — Analoge Spiralen werden bei einigen Blutgefässen angetroffen (s. allg. Angiol.).

Die Drüsen secerniren mannigfaltige, nach physicalischen Merkmalen, chemischer Zusammensetzung und physiologischer Bedeutung sehr verschiedene Drüsensäfte, welche aus dem Blute der Capillargefässnetze, die an den Wänden der Hohlräume sich verbreiten, abgesondert werden, die Hohlräume erfüllen, und durch die Ausführungsgänge entleert werden: und welche theils noch anderweitig verwendet, theils nach aussen entleert werden.

Nach der Gestalt, Anzahl und Anordnung der secernirenden Hohlräume, als der besonders charakteristischen Bestandtheile der Drüsen, zerfallen sie in einfache und zusammengesetzte, und in mehrere Unterarten (I, 31).

Ueber die dem Gefäss- und Nervensystem angehörenden Drüsen s. erstere.

---

**Seröse Häute,** *Membranae serosae.* Eine besondere Betrachtung erfordern wegen ihrer Beziehungen zu den Eingeweiden die serösen Häute. Zu diesen gehören das Bauchfell, Peritoneum; die Brustfelle, Pleurae; die Spinnwebenhaut, Tunica arachnoidea; der Herzbeutel, Pericardium; die eigenen Scheidenhäute der Hoden, Tunicae vaginales propriae testiculorum. Sie bilden eine doppelte Hülle um einzelne Organe, indem sie dieselben gänzlich oder grösstentheils genau umgeben, und ausserdem in einen weiteren häutigen Sack locker einschliessen. Man unterscheidet daher bei jeder serösen Haut zunächst einen grösseren äusseren Sack, das *Parietalblatt,* welcher mit seiner äusseren, durch festeres oder lockeres Bindegewebe, *Tela subserosa, subseröses Gewebe,* befestigten Fläche sehr genau an die knöchernen, fibrösen und muskulösen Wände ansehnlicher Höhlen geheftet ist; seine freie glatte Fläche aber den Organen zuwendet, welche in ihn eingeschlossen sind. An einer oder mehreren Stellen stülpt der äussere Sack sich nach innen um, und bildet dadurch kleinere, innerhalb des äusseren Sackes liegende Säcke oder Taschen: diese inneren Säcke enthalten aber Organe von zusammengesetztem Bau, verwachsen meistens genau mit denselben, und bilden sonach ihren äusseren häutigen Ueberzug, dessen rauhe Fläche das Gewebe des Organes berührt dessen freie Fläche dagegen an der Oberfläche des Organes erscheint, und derselben Glätte und Schlüpfrigkeit verleiht. Liegt das Organ nahe an dem äusseren grossen Sacke, so bildet dieser oft nur eine flachere Einbiegung, welcher das Organ nicht ganz bekleidet, sondern eine oder mehrere Seiten desselben unbedeckt lässt. Liegt aber das Organ in der Mitte des äusseren Sackes oder überhaupt vom Umfange desselben weiter entfernt: so hängt die dasselbe überziehende Tasche oder das *Visceralblatt,* mit dem äusseren Sacke durch eine, aus zwei serösen Blättern gebildete, platte Falte oder Duplicatur zusammen, welche von der Stelle der Umstülpung ausgeht, und an dem Organe selbst zu der dasselbe bekleidenden Tasche sich erweitert. Sehr oft geht auch die seröse Haut in Gestalt einer solchen Falte von dem einen Organe zu einem anderen, in demselben äusseren Sacke eingeschlossenen Organe über, oder sogar über das Organ hinaus als frei herabhängende Falte. Solche durch Verdoppelung (Duplicatur) der serösen Haut gebildete Falten nennt man im Allgemeinen *Plicae (serosae)* oder *Ligamenta (serosa)*; einzelne erhalten aber auch besondere Namen (z. B. Gekröse oder Mesenterien, Netze oder Omenta); sie schliessen zwischen ihren Blättern ausser einigem Bindegewebe und mehr oder weniger Fett, die Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven für die Organe ein, welche von den eingestülpten Taschen bekleidet werden. Je länger solche Falten sind, desto leichter können die Organe, welche nur von den eingestülpten Taschen überzogen und befestigt werden, ihre Lage verändern, ohne jedoch den äusseren grossen Sack des Parietalblattes zu verlassen.

Die auf der freien Fläche der serösen Häute ausgeschwitzte Flüssigkeit, das *Serum der serösen Häute*, ist im gesunden Zustande sehr dünnflüssig, wasserhell und klar; von etwa 1,010 bis 1,020 spec. Gew.; und hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung einem stark verdünnten Blutserum höchst ähnlich. Es wird nur in geringer Quantität abgesondert, welche hinreicht, die ganze freie Fläche des äusseren Sackes und der eingestülpten Taschen feucht und schlüpfrig zu erhalten, die Reibung der Organe herabzusetzen, und ihr Aneinanderkleben zu verhindern.

Von den obigen, die serösen Häute charakterisirenden Eigenthümlichkeiten gibt es jedoch einige Ausnahmen.

Beim Weibe ist das Bauchfell an vier Stellen durchbrochen: dies sind die Ostia abdominalia der Tubae Falloppiae und die vom Ovarial-Epithel (I, 277) überkleideten Eierstöcke — im männlichen Geschlecht verhalten sich deren Homologa, die Ovaria masculina, ebenso, sind aber beim Erwachsenen von den Tunicae vaginales propriae der Hoden umhüllt, so dass das Peritoneum nirgends durchbrochen wird. Diese Ausnahmen erklären sich aus der Entwicklungsgeschichte. In Wirklichkeit entstehen die serösen Ueberzüge der Eingeweide beim Embryo selbstverständlicher Weise nicht durch die in der Beschreibung supponirten Einstülpungen, sondern an Ort und Stelle auf der Oberfläche der wachsenden und sich ausdehnenden Organe. Die Eigenthümlichkeiten der serösen Häute beruhen vor Allem auf dem nachträglichen Verlust ihres Pleuro-Peritoneal-Epithels (I, 253 u. 281). Letzteres kleidet anfangs einen continuirlichen Hohlraum aus: die Pleuro-Peritonealhöhle oder das Coelom (I. 283), in welche die betreffenden Eingeweide hineinragen; später werden Brusthöhle und Bauchhöhle durch Ausbildung des Diaphragma gesondert; auf den Ovarien erhält sich das ursprüngliche Epithel.

Ueber die Besonderheiten der Arachnoidea s. allg. Neurologie.

# Sinnes-Apparate.

## Aeussere Haut und Schleimhäute.

### Haut.

Die *Haut*, *Cutis* [1]), äussere Haut oder Lederhaut, ist die allgemeine Hülle des Körpers von ca. 1,6 Quadratmeter [2]) Oberfläche (wovon auf die behaarte Kopfhaut etwa 600 qcm kommen), welche sämmtliche oberflächlich gelegene Organe überzieht, über die Vertiefungen zwischen demselben sich ausbreitet und dadurch nicht wenig zur Abrundung der Formen des Körpers beiträgt. An den Rändern der grossen Oeffnungen der Haut, Aperturae cutis, geht dieselbe ununterbrochen und meistens ohne scharf zu bestimmende Grenze in die Schleimhäute über. Jene Oeffnungen sind: die Augenlidspalten, die Mündungen der äusseren Gehörgänge, die Nasenlöcher, die Mundspalte, der After, die Mündungen der Harnröhre und der weiblichen Geschlechtstheile.

Die Haut besteht aus drei Schichten: die äusserste ist die *Epidermis,* Oberhaut, die eigentliche Haut im engeren Sinne wird *Lederhaut, Corium,* genannt, die dritte innerste Schicht ist das *Unterhautbindegewebe,* Tela subcutanea, dessen Maschen an den meisten Körperstellen mit Fettgewebe angefüllt sind, weshalb diese Schicht gewöhnlich *Panniculus adiposus* heisst. Die drei Schichten werden auch als *Integumenta communia,* allgemeine Bedeckungen, zusammengefasst. Die freie von Epidermis bekleidete Fläche bezeichnet die äusserste Grenze des Körpers; die befestigte innere oder angewachsene Fläche ist durch das Unterhautbindegewebe an die tieferliegenden Organe, meistens an die Fascia superficialis (S. 161) locker angeheftet. so dass sie sich mehr oder weniger leicht verschieben und in Falten aufheben lässt. Sie erhält eine grosse Anzahl von Blut- und Lymphgefässen und ausserordentlich zahlreiche Hautnerven, Nervi cutanei, die indessen nicht an alle Stellen der Haut gleichmässig vertheilt sind: diese stammen von den Hirn- und Rückenmarksnerven, sind wesentlich sensibler Natur. und verleihen der Haut einen hohen Grad von Empfindlichkeit, so dass dieselbe als das allgemeine Organ des Tastsinnes anzusehen ist. Ausserdem ist die Haut mit Anhängen der Epidermis: Nägeln und Haaren, ferner mit Talg- und Schweissdrüsen versehen; sie besitzt glatte und hier und da quergestreifte Muskelfasern, sowie im Unterhautbindegewebe gelegene, subcutane Schleimbeutel; endlich vermittelt sie die Hautausdünstung, Perspiratio cutanea resp. Schweissabsonderung, so dass sie ausser ihren übrigen

1) s. *Corium* s. *Derma*. — 2) Nach C. Krause (1844, — s. S. 300. Anm.) 1,583 qm, nach Funke (Lehrbuch der Physiologie. 1863. Bd. I. S. 585) 1,652, nach Fubini u. Ronchi 1,607 (Moleschott, Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen. Bd. XII. 1879). Moleschott nimmt zufolge eines gewöhnlichen Irrthums an, die erstere Zahl beruhe auf einer einzigen Messung, während es sich wie immer um Mittelzahlen (S. 9) handelt. Funke fand in einem einzelnen Falle für eine Seitenhälfte des Kopfes 490 qcm für den Rumpf 2516 (Brust, Bauch, Hals 1238 — Nacken, Rücken, Gesäss 1278), für einen Oberarm 664, einen Vorderarm 561, eine Hand 425, einen Oberschenkel 1321, einen Unterschenkel 1092, einen Fuss 660 qcm Oberfläche.

auch secretorische Functionen aufzuweisen hat. Trotzdem steht die Sensibilität der Haut im Vordergrund, und letztere wird deshalb bei den Sinnesorganen abgehandelt.

Die Haut besitzt bei grosser Dichtigkeit und Festigkeit, die wesentlich der Lederhaut zukommt, dennoch eine geringe, aber ziemlich vollkommene Elasticität, auch Contractilität. Die Grundlage des Gewebes ist ein dichter Filz von Bindegewebsbündeln und -Fasern, die sich in allen denkbaren Richtungen durchkreuzen, hauptsächlich aber zu einem netzförmigen, in der Fläche ausgespannten regelmässigen Gitterwerk angeordnet sind. Die Maschen desselben bilden an den meisten Körperstellen engere oder weitere rhombische Figuren, die bei mehr parallelem Verlauf der Bindegewebsbündel immer enger sich gestalten. Die Verfilzung der letzteren ist in der Mitte der Lederhaut ihrer Dicke nach so innig, dass auf einem senkrechten Durchschnitt eine ganz gleichförmige glatte Fläche sich darbietet; von ihrer inneren Fläche erstrecken sich stärkere weissliche Faserzüge in die Tiefe, welche durch seitliche Verbindungen mit einander kleinere und grössere, meist von Fettgewebe erfüllte Maschen einschliessen und, überhaupt den Panniculus adiposus durchsetzend, in die Fascien übergehen: entweder in die Fascia superficialis oder da, wo diese nicht abgesondert sich darstellt, in die stärkeren Fasciae musculares. Durch diese Bündel, Retinacula cutis, wird die Lederhaut an die Fascien befestigt, und zwar nur locker an den Stellen, woselbst das Fettgewebe dicker, die Retinacula länger sind und zwischen einer Fascia superficialis einerseits, in welche letztere sich einpflanzen, und der tieferen Fascie andererseits noch eine Schicht lockeren Bindegewebes liegt. Eine straffere Befestigung an die Fascien erhält die Haut auf dieselbe Weise in der Hohlhand, Fusssohle, am Schädelgewölbe; sie folgt, wie man in der letztgenannten Gegend am deutlichsten sieht, den Anspannungen und Verschiebungen der Fascien durch die Spannmuskeln derselben. Auch da, wo nur schlaffes fettloses Unterhautbindegewebe zwischen Haut und Muskeln liegt, nimmt öfters die Haut an den Bewegungen der tiefer liegenden Organe Antheil; so an den Augenlidern: die Verkürzung und Runzelung der Haut des Hodensackes hängt einerseits von dem glatten Muskelgewebe der Tunica dartos, andererseits zum Theil von ihren, durch die Tunica dartos vermittelten Verbindungen mit der Tunica vaginalis communis, und daher von der Contraction des M. cremaster ab: wogegen der häutige Ueberzug des Penis weniger von den Aenderungen des Volumen des letzteren abhängig ist, und bei der Verlängerung des Penis zurückbleibt. Bei mageren Individuen kann man im Leben während der Muskelspannung öfters die lateralen Grenzen des M. rectus abdominis und der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis, ja sogar die Stelle der Inscriptiones tendineae des ersteren durch die Haut hindurch an deren Einbuchtungen erkennen. Bestimmtere durch Muskeln vermittelte Bewegungen der Haut sieht man an den wenigen Stellen, woselbst Muskelfasern unmittelbar, ohne eine Zwischenlage von Bindegewebe, in die innere Hautfläche übergehen, so dass nur in den Zwischenräumen der divergirenden Enden der Muskelfasern (Fig. 229. Nr. *4*. s. Mundhöhle), kleine Fettmassen sich einlagern, wie dieses an den Lippen, Mundwinkeln und am Kinn der Fall ist. Dagegen ist die Haut völlig unbeweglich unter den Nägeln, woselbst sie unmittelbar mit dem Periost durch sehr kurzes und straffes Bindegewebe fest verwachsen ist.

Durch die straffere Befestigung des Corium an den darunterliegenden Theilen werden an gewissen Stellen Runzelungen bewirkt, welche indessen nicht vollständige Duplicaturen der Haut sind, sondern nur als ansehnlichere

Furchen an der freien Oberfläche sich darstellen. Von dieser Art sind der Sulcus nasolabialis und mentolabialis im Gesicht, und namentlich die bogenförmigen Furchen in der Hohlhand, denen die Chiromantie eine so hohe Bedeutung beilegte, und die Querfurchen an den Hand-, Finger- und Zehengelenken: die Hohlhandfurchen entsprechen dem Rande des Daumenballens, den ersten Fingergelenken u. s. w. (über die Furchen am Vorderarm vergl. S. 217). Hier ist die Haut etwas dünner, die Retinacula kürzer, zu horizontalen Streifen gestaltet, fester mit der Fascia palmaris und den fibrösen Sehnenscheiden verwachsen und die Fettablagerung geringer. Aus dieser Anordnung resultirt, dass trotz der beträchtlicheren Flächenausbreitung der Haut, welche im Vergleich zu anderen weniger beweglichen Theilen an den genannten Körpertheilen erfordert wird, wenn nicht eine übermässige Spannung der Haut eintreten soll, die letztere sich nicht als ein einziger grosser Wulst zusammenschieben kann, der wenigstens an der Beugeseite die Flexion sehr beschränken würde. An den grösseren, weiter von einander entfernten Gelenken finden sich die Furchen überhaupt nicht oder doch nur schwach angedeutet; jene ersteren Furchen verschwinden selbst bei sehr starker Ausdehnung der Haut nicht gänzlich. Die feinen Furchen der Haut sind lineare Einkerbungen, sehr zahlreich, kurz und schmal, am Handrücken rhomboidal sich durchkreuzend; sie gehören nur der freien Fläche der Haut an und man findet an der inneren Fläche derselben keine ihnen entsprechenden Erhabenheiten: sie können zum Verschwinden gebracht werden. Die Runzeln des Antlitzes dagegen sind oft sehr tief und wirkliche Duplicaturen; sie entsprechen in ihrer Richtung ganz den Wirkungen der Gesichtsmuskeln; ihre Entstehung wird durch Lebhaftigkeit des Mienenspieles und Abnahme des Fettgewebes begünstigt. Es gehen nämlich von den durch die Haut bedeckten Muskeln an bestimmten Stellen Sehnen- und Muskelfasern in sie über, so dass die Haut durch Contraction der betreffenden Muskeln stärker gespannt oder wirklich bewegt werden kann. Die Runzeln bilden sich daher namentlich an häufig bewegten Stellen; z. B. an den Augenlidern, an der Stirn, den Wangen, Mundwinkeln und der Kinngegend, am Hodensacke, an den Gelenken: bei grosser Schlaffheit der Haut durch Alter und Magerkeit entstehen an solchen Stellen wirkliche Falten. Uebrigens ist die Zahl und Tiefe der Runzeln individuell und nach den einzelnen Hautstellen sehr verschieden: namentlich sind sie seltener und flacher am Rücken und den Streckseiten der Extremitäten: sie verschwinden durch stärkere Ausdehnung der Haut, insbesondere wenn solche gleichmässig durch grössere Anhäufung von Fett im Unterhautbindegewebe bedingt wird, wobei die freie Hautfläche weisser, glatter und sogar schwach glänzend sich darstellt.

An gewissen Stellen bildet die Cutis ansehnliche, über die benachbarte freie Hautfläche hervorragende Falten, Duplicaturen, welche aus zwei Hautplatten mit zwischenliegender Tela subcutanea bestehen: solche finden sich an den Geschlechtstheilen als sog. Vorhäute, Praeputia, Schamlippen, Labia, und Bändchen, Frenula.

Mit Ausnahme des behaarten Kopfes, Handtellers und der Fusssohle ist die Haut an allen Körperstellen in *elastisch gespanntem Zustande* und wirkt mit geringen Kräften drückend auf die Unterlage. Die Spannung ist entweder in allen Richtungen gleichmässig oder in einer Richtung grösser, und dies drückt sich in der rhombischen Gestalt aus, welche künstlich erzeugte rundliche Stichöffnungen sogleich annehmen, indem der längere Durchmesser der Oeffnung sich in die Richtung der stärkeren Spannung stellt. Abhängig ist letztere von einer in der Spannungsrichtung grösseren Elasticität

der Haut, die ihrerseits wieder von dem Verlauf stärkerer Faserzüge bedingt wird, welcher Verlauf an den meisten Körperstellen mit Ausnahme der Mittelstücke des Unterarmes, Unterschenkels, der Haut des Bauches, des Gesässes, der Mitte der hinteren Fläche der Ohrmuschel, des Ohrläppchens, der Mitte der hinteren Fläche des Oberschenkels an einer kleinen Stelle u. s. w. constant ist. Die Faserzüge bilden Schleifen, welche über den Rumpf in Form von Gürteln bald quer, bald schräg absteigend gespannt sind und die Extremitäten in kürzeren oder längeren Touren umspinnen. Sie überkreuzen die Excursions-Richtungen der Gelenke theils quer, theils schräg, so dass kein Muskelzug direct die Spannung eines Hautbündels zu überwinden hat. Im Umfange eines jeden Gelenkes besteht ein bestimmtes, je nach den Excursionen des Gelenkes kleineres oder grösseres Spannungsgebiet. In der Regel reichen die Grenzen des letzteren an den Extremitäten bis zur Mitte ihrer Abtheilungen, am Rumpfe bis an die Medianebene. Durch mässige Zunahme des Volumen der darunterliegenden Theile werden die Bündel der Haut nicht direct gespannt, sondern nur auseinander gedrängt. In der vorderen Brusthaut und mittleren Bauchhaut scheinen die Faserrichtungen sich stellenweise rechtwinklig zu durchkreuzen. Bestimmte Hautstellen nehmen offenbar vorzugsweise neue Fasermassen auf, indem sie nämlich durch festere und straffere Stränge mit darunterliegendem Periost oder mit Muskelfascien in Verbindung treten: Processus spinosi, Condylen, Crista oss. ilium, Lig. inguinale und Ligg. intermuscularia. Deshalb finden sich von diesen Stellen ausgehende, bald parallel, bald fächerförmig angeordnete Spannungsrichtungen. Sobald durch stärkeren Zug die Faserzüge in der Spannungsrichtung selbst gestreckt und auf ihre Elasticität in Anspruch genommen werden, tritt (mit zeitweiliger Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze) eine grössere an die Stelle der von der Maschen-Anordnung abhängigen ursprünglich geringen aber vollkommenen Elasticität; die hervorgebrachte Dehnung gleicht sich erst nach einiger Zeit wieder aus. Die Haut besitzt also eine beträchtliche Dehnbarkeit.

Die freie Oberfläche der Lederhaut, der *Papillarkörper,* Corpus papillare [1]), erscheint dem blossen Auge ziemlich glatt, schon mit der Loupe aber auffallend rauh durch eine ausserordentliche Menge kleiner Erhabenheiten und Vertiefungen: erstere sind die Hautpapillen [2]), Papillae cutis [3]); letztere theils die unregelmässig gestalteten, an gewissen Stellen linearen Zwischenräume der Papillen, theils die trichterförmig sich verengernden Mündungen der Haarbälge und Schweissdrüsen. Die *Papillen* (I, 102) haben die Gestalt von höheren oder niedrigeren Kegeln mit kreisförmiger oder wenigstens der Kreisform sich nähernder Basis; ihre Spitze ist immer abgerundet: die Basis und die Höhe messen bei den meisten 0,07 mm und je nachdem die erstere oder die letztere kleiner ist, erhält die Papille eine breitere oder schlankere Gestalt (Fig. 163. S. 303). An der Volarfläche der Hand und Finger und an der Fusssohle haben sie meist die beträchtlichste Höhe, von 0,1 bis 0,2, am Hand- und Fussrücken von 0,09; im Gesicht, am Halse und den meisten Gegenden des Rumpfes und der Extremitäten sind sie oft noch beträchtlich kleiner als 0,07 bis zu 0,05; an der Glans penis 0,06 bis 0,1; an sehr feiner Wangenhaut eines Weibes nur 0,04 hoch bei einer Breite der Basis von 0,06. Auch da, wo sie gut entwickelt sind, stehen kleinere zwischen den zahlreicheren grösseren. Zuweilen berühren sie einander unmittelbar mit ihrer Basis, oder sie stehen um die Breite der Basis von einander entfernt; an einigen Stellen, namentlich an der Glans und der Brustwarze, sind sie zu einzelnen Häufchen von 0,5

---

1) s. *nervosum* s. *papillare Malpighii.* — 2) Gefühlswärzchen. — 3) s. *tactus.*

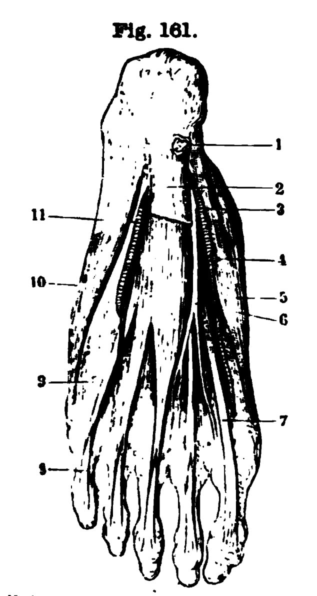
und mehr Durchmesser gruppirt, welche durch netzartig zusammenfliessende Zwischenräume von einander gesondert werden. An der Volarfläche der Mittelhand, der Finger, besonders der dritten Glieder derselben, in der Fusssohle und an der Plantarfläche der Zehen, stehen sie reihenweise auf gekrümmten, zum Theil concentrisch verlaufenden, erhabenen Streifen oder Riffen, die 0,17 bis 0,4 mm hoch, doppelt so breit und durch etwas schmalere Furchen von einander getrennt sind: jedes Riff dient zwei parallelen Reihen von Papillen, zwischen welchen öfters noch einzelne kleinere der letzteren in unregelmässiger Ordnung stehen, zur gemeinschaftlichen Basis: in den schmalen Furchen zwischen den Riffen finden sich keine Papillen. Durch die tieferen und breiteren Furchen der Hohlhandfläche werden die Riffe theils durchschnitten, theils zu grösseren Gruppen umgrenzt: in der Tiefe dieser Furchen sind die Papillen gar nicht, und an den Rändern derselben nur schwach und in unregelmässiger Anordnung entwickelt. Auf der Höhe der Riffe resp. in der Längsfurche der letzteren münden die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen als dem blossen Auge eben sichtbare Pünktchen. — Die Anzahl der Papillen auf 1 qmm beträgt 80 an der Volarfläche der Finger, halb so viel an der des Handtellers.

Die Dicke[1]) der im Vorigen beschriebenen allgemeinen Körperbedeckungen ist an einzelnen Stellen des Körpers sehr verschieden und ausserdem individuellen Abweichungen unterworfen. Die Dicke des Corium und des Unterhautbindegewebes kann zwar, wegen ihres allmäligen Ueberganges in einander und in die tiefer liegenden Organe, nicht mit genügender Schärfe, sondern nur approximativ bestimmt werden. Das fettlose Unterhautbindegewebe hat an den Augenlidern und den oberen und äusseren Theilen des Ohres 0,6, am Penis 0,7 mm, der Panniculus adiposus am Schädelgewölbe, an der Stirn und Nase 2 mm Dicke. An den übrigen Körperstellen ist das Unterhautfettgewebe meistens 4 bis 9 mm dick, erreicht indessen bei fettleibigen Personen nicht selten eine Dicke von 30 mm, mit Ausnahme der Hände und des Fussrückens, an welchen sie nicht in demselben Grade zunimmt. Gleichwie die Fascien an den Dorsalseiten des Rumpfes und der Extremitäten im Allgemeinen stärker sind, so gilt dasselbe theilweise auch für die Entwicklung des Fettgewebes unter der Haut, obgleich die oft sehr beträchtliche Ausbildung des Panniculus adiposus am Bauche und den distalen Finger- resp. Zehengliedern ein entgegengesetztes Verhalten darstellt. An gewissen Stellen geht sie ziemlich continuirlich und durch die Fascia superficialis nur unvollständig geschieden in grössere Fettanhäufungen über: z. B. an der Backe über der Grube zwischen den Mm. masseter und buccinator (S. 170), in der Oberschlüsselbeingrube des Halses, in der Achselhöhle, Mons pubis, Inguinalgegend, Regio ano-perinealis, Kniekehle: meistens an solchen Stellen, woselbst sehr bedeutende Gefässe und Nerven weniger, als an anderen Stellen, eine Bedeckung von Muskeln und stärkeren Fascien besitzen. — Die Dicke der Lederhaut beträgt an den Augenlidern, dem Praeputium und der inneren Seite der Labia majora 0,6, an der Glans penis 0,3, im Gesicht, an den Ohren, am Penis, dem Hodensacke, dem Warzenhofe 0,7 bis 1 mm, an der Stirn schon 1,5 mm, an den meisten übrigen Körperstellen 1,7 bis 2 mm, am Rücken und Gesäss, an der Fusssohle und oft auch im Handteller 2 bis 3 mm. An der Bauchseite und an der Beugeseite der Extremitäten ist sie etwas dünner, weicher und schlaffer als an der Rückenseite und Streckseite; nur mit Ausnahme des Hand- und Fussrückens, welche eine dünnere Lederhaut besitzen als der Handteller und die Fusssohle. Die Haut der Männer nähert sich im Allgemeinen mehr den grösseren, die weibliche Haut den kleineren der oben als Anhaltspunkte angegebenen Dimensionen; letztere ist auch weicher und zerreisslicher. Ausser der allgemeinen Organisation des Körpers ist auch die Lebensart, je nachdem in Folge derselben die Haut häufiger oder seltener der Luft und unsanften Berührungen ausgesetzt wird, von wesentlichem Einfluss auf die Verschiedenheiten der Dicke. So fand sich u. a. bei einem Weibe, welches Jahre lang im Zimmer gelebt hatte, die Haut der Augenlider 0,5, die der Brust und des Vorderarmes 0,9, die des Rückens, der Hohlhand und des Oberschenkels nur 1 mm dick; dagegen bei einer robusten Bäuerin die Haut der Mammae 1,8 und die des Warzenhofes 1,7 mm dick: bei einem Vagabunden sogar die Gesichtshaut 0,7 und die der Augenlider 0,8 mm dick. Beim Neger ist die Haut des ganzen Körpers sehr merklich dicker als beim Europäer; die Haut des Oberschenkels einer kleinen zartgebauten Negerin mass 3 mm auf dem senkrechten Durchschnitte. Noch auffallender sind die Verschiedenheiten der Dicke der Epidermis nach den einzelnen Körperstellen desselben

[1]) C. Krause, Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Artikel Haut. 1844. Bd. II. S. 116. — Messungen an Osmiumsäure-Präparaten (Drosdoff, Archives de physiologie. 1879. T. VI. S. 117) involviren Fehlerquellen.

Individuum und bei verschiedenen Personen; indessen bezieht sich dieses hauptsächlich auf die äussere oder Hornschicht der Epidermis, denn die tiefe und mittlere Schicht zusammen bieten eine ziemlich constante Dicke zwischen 0,03 und 0,1 mm dar, die zwar der ganzen Dicke der Epidermis der betreffenden Körperstelle im Allgemeinen entspricht, indessen noch auffallendere Unterschiede zeigt, je nachdem man sie an ihren dünnsten Stellen, nämlich an den Spitzen der in die tiefe Schicht eingebetteten Papillen, oder zwischen diesen misst, und die Papillen höher oder flacher sind, wobei nicht selten Differenzen der Dicke im Verhältniss von 5 : 12 sich ergeben. Dagegen variirt die Dicke der Hornschicht von 0,03 bis zu 2 mm und es kommt hierbei die Höhe der Papillen wenig in Betracht, da die Hornschicht auf den Spitzen der Papillen und der Höhe der Riffe nur um ein sehr Geringes dünner ist, als zwischen denselben. So fanden sich z. B. an der Volarseite des Vorderarmes die tiefe und äusserst dünne mittlere Schicht zusammen zwischen den Papillen 0,04 und die Hornschicht gleichfalls 0,04 mm dick; am Warzenhofe die tieferen Schichten 0,06 und an der Spitze der Papillen nur 0,05, die Hornschicht 0,035: an einer Stelle der Hohlhand die tiefe und mittlere Schicht zusammen zwischen den Papillen 0,09, an den Spitzen der Papillen 0,035, die Hornschicht dagegen 1 mm dick, und zwar letztere über den Furchen zwischen den Riffen um 0,09 dünner, jedoch nicht über den Spitzen der Papillen. An den meisten Körperstellen beträgt die ganze Dicke der Epidermis zwischen 0,07 und 0,17 und zwar keineswegs der Dicke der von ihr bekleideten Lederhaut entsprechend; im Gesicht, sogar an den Augenlidern, am Hand- und Fussrücken und Hodensack findet man sie meistens gleich der Epidermis der viel dickeren Rückenhaut, zwischen 0,1 und 0,17; an der Vorderseite des Halses, der Brust, des Bauches, der Beugeseite der Arme und Schenkel, am Warzenhofe, dem Praeputium und der Glans penis zwischen 0,07 und 0,1; an der weiblichen Brustwarze ist sie oft stärker, besonders an der Spitze derselben, dagegen an ihrer Basis oft sehr zart, namentlich bei halbkugelförmigen eingezogenen Brustwarzen. Am dicksten ist die Epidermis in der Volarfläche der ganzen Hand und der Sohlenfläche des Fusses: in der ersteren wechselt ihre Dicke von 0,6 zu 1,2 mm, ist dünner in der Mitte des Handtellers und noch mehr an der Beugeseite der Fingergelenke, dicker am unteren Ende der Mittelhand und an den Fingerspitzen. In der Fusssohle beträgt ihre Dicke meistens zwischen 0,4 und 1,8 mm; in der Mitte der Fusssohle ist sie dünner als in der Mitte des Handtellers, an den Zehen, mit Ausnahme der ersten Zehe und des dritten Gliedes der übrigen, dünner als an den Fingern; am dicksten unter der Ferse und am vorderen Ende des Mittelfusses, besonders unter den Köpfen der Mittelfussknochen der grossen und kleinen Zehe: hier ist sie öfters 2 mm dick. In der Nähe des lateralen Fussrandes ist sie dicker als am medialen, sowie ein Gleiches in der Nähe des Ulnarrandes des Handtellers bemerkt wird. Am Fusse zeigt sich auffallend, wie die Epidermis an den, beim Gehen dem Drucke ausgesetzten Stellen beträchtlich dicker ist, welche Differenz übrigens schon beim Fötus auftritt.

Fig. 161.




Muskeln der Fusssohle, zweite Schicht (S. 266). V. 1/3. *1* Bursa subcutanea calcanei, geöffnet.

Die tägliche Abschuppung der Epidermis schätzt Moleschott[1]) auf Grund einer pathologischen Beobachtung (und ohne Zweifel viel zu hoch) auf 14 g im Mittel, den Gesammtverlust des Körpers an sonstigen Horngebilden (Haare und Nägel) auf 0,26 g.

**Schleimbeutel der Haut, Bursae synoviales subcutaneae.** Die subcutanen Schleimbeutel entstehen durch Reibung der Innenfläche der Cutis gegen benachbarte Knochen oder Knorpel (I, 96). Sie liegen im Unterhautbindegewebe, dessen Maschen ursprünglich durch einen Erguss seröser Flüssigkeit auseinander gedrängt werden; sie streben dann der Kugelgestalt zu, sind rundlich abgeplattet, oder ellipsoidisch und je nach der elastischen Spannung, unter welcher ihr flüssiger Inhalt sich befindet, weich oder mehr oder weniger hart anzufühlen.

Constante oder doch häufig vorhandene (Variet.) subcutane Schleimbeutel finden sich: am Angulus maxillae inferioris; — unter dem Kinn, *Bursa praementalis;* — vor der grössten Hervorragung (sog. Adamsapfel) des Winkels der Cartilago thyreoidea die *Bursa subhyoidea*[2]); — unter der

[1]) Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen. Bd. XII. 1879. — [2]) s. *thyreohyoidea* s. *hyoidea.*



Fig. 162.




Senkrechter Durchschnitt der injicirten Haut der Vola digitorum längs eines Riffes. Injection mit Berlinerblau; Behandlung mit Hämatoxylin, Nelkenöl, Canada-Balsam. V. 70. *E* Epidermis. *h* Hornschicht. *i* Stratum intermedium. *m* Rete mucosum. *s* Spiralgänge der Schweissdrüsen in der Hornschicht. *S* Gruppe von Schweissdrüsenknäueln, von Blutgefässen umsponnen. *v* Rückkehrende Vene einer kleinen Gefässprovinz; von den Papillen sind nur ihre Gefässe theilweise sichtbar. Fettgewebe und Fasern der Cutis sind fortgelassen.

Haut, welche die Fascia lumbodorsalis und die Grenze zwischen Kreuzbein und Os coccygis bedeckt, die ***Bursa sacralis***, von etwa 1 bis 2 cm Durchmesser; — am Olecranon, ***Bursa olecrani***[1], dieselbe ist rundlich oder ellipsoidisch, bis 4 cm lang, längsgestellt und sitzt an der hinteren Fläche des Olecranon (S. 224); — an der Spina anterior superior oss. ilium; — an den Condylen des Femur; — vor der unteren Hälfte der Patella die Bursa praepatellaris subcutanea[2] (S. 262); — an den Condylen der Tibia; — unter der Tuberositas calcanei, ***Bursa subcutanea calcanei*** (Fig. 161. Nr. *1*. S. 301); — an der Tuberositas oss. metatarsi V.

Die **Schweissdrüsen** (Fig. 162 *S*) haben in ihrem Drüsenkörper 0,17 bis 0,35 mm Durchmesser; die der Achselhöhle meist 0,75 — 1,25 bis 3,9 mm, doch kommen dazwischen auch kleinere und in der Umgebung der Achselhöhle, sowie in der Inguinalgegend und vorn am Thorax einzelne grössere Drüsen vor; besonders kleine (Fig. 203. Nr. *6*. S. 348) sitzen an den Augenlidern (I, 107). Nimmt man die durchschnittliche Grösse der Drüsen in der Haut zu 0,4 mm an, rechnet man die grösseren doppelt oder dreifach und kleinere nur zur Hälfte, so ergibt sich die Anzahl der Drüsen in der ganzen Haut zu circa 2 Millionen; ihr Volumen, wenn die Achselhöhlen-Drüsen für eine continuirliche Schicht von 2 mm Dicke angesehen werden, zusammen zu 80 ccm. Auf 1 qcm beträgt durchschnittlich die Drüsen-Anzahl unter obiger Voraussetzung in Haut vom

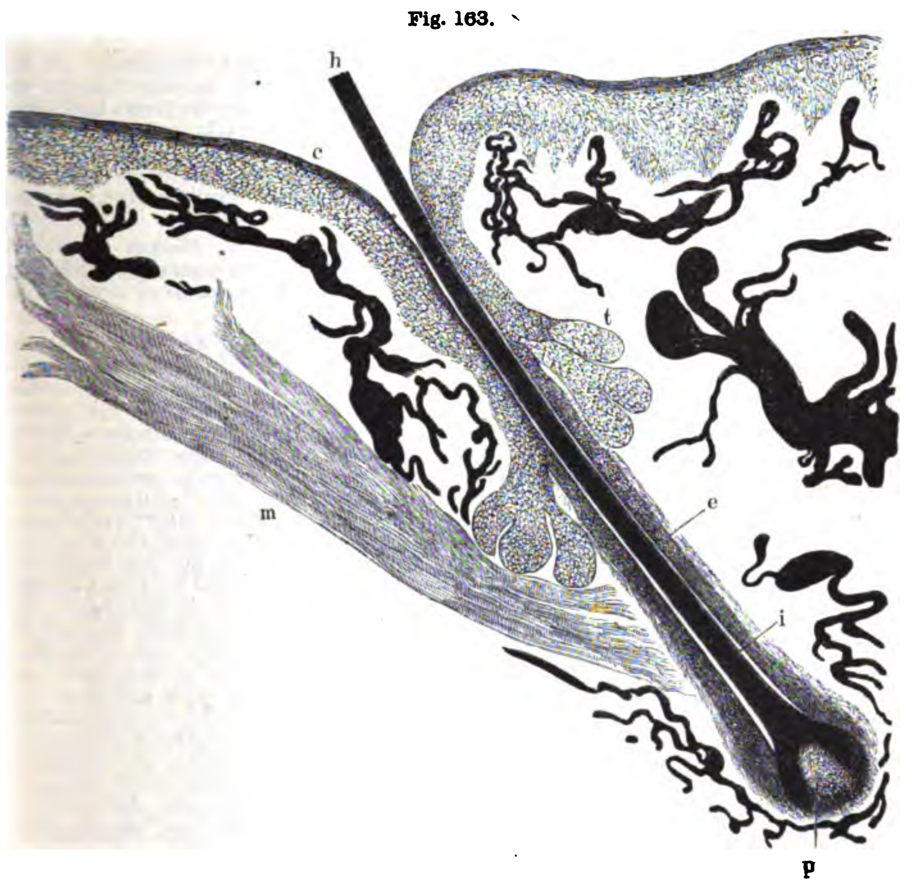
| | |
|---|---|
| Behaarten Kopf | 148 |
| Stirn | 172 |
| Wangen | 75 |
| Hals, vordere und Seitenflächen | 178 |
| Brust und Bauch | 155 |
| Nacken, Rücken und Gesäss | 57 |
| Vorderarm, Beugeseite | 157 |

[1]) *s. anconaea.* — [2]) *s. praepatellaris superficialis s. patellaris.*

| | |
|---|---|
| Vorderarm, Streckseite | 149 |
| Hand, Vola | 373 |
| „ Rücken | 203 |
| Oberschenkel, mediale Seite | 79 |
| „ laterale Seite | 76 |
| Unterschenkel, mediale Seite | 79 |
| Fuss, Plantarfläche | 366 |
| „ Rücken | 126. |

Das Secret der Schweissdrüsen wird als *Schweiss* bezeichnet (vergl. I, 107), die gasförmige Ausdünstung der Haut als *Perspiratio cutanea insensibilis.* Ersterer ist farblos, durchsichtig oder von beigemengten Epidermisschuppen oder Hauttalg getrübt, schwach-alkalisch oder in Folge der Zersetzung seiner fettigen Bestandtheile sauer reagirend, von verschiedenem Geruche.

Fig. 163.




Senkrechter Durchschnitt durch injicirte Kopfhaut. V. 50. *h* schwarzes Haar aussen abgeschnitten, innen mit der Haarzwiebel aufhörend, in welcher die Haarpapille *p* durchschimmert. *e* Aeussere Wurzelscheide. *i* Innere Wurzelscheide. *t* Talgdrüse. *m* M. arrector pili. *c* Hornschicht der Epidermis sich einstülpend.

Die **Haare** (Fig. 163 *h*) sind am ganzen Körper verbreitet, mit Ausnahme weniger Stellen: der Volar- und Plantarflächen, der Rückenfläche der letzten Phalangen der Finger und Zehen, zuweilen auch der zweiten Phalangen, des rothen Lippenrandes, der Glans penis, der inneren Fläche des Präputium penis, und der Brustwarzen.

Der *Haarschaft* hat 0,6 mm bis 1,5 m Länge, 0,007—0,17 im Querdurchmesser, ist hart, glatt, trocken, sehr hygroscopisch, durch Feuchtigkeits-Aufnahme um etwa 2,5 %

an Länge zunehmend, im trockenen Zustande schlechter Electricitätsleiter und sehr schlechter Wärmeleiter; bekanntlich werden die Haare durch Reiben stark electrisch: trockene Haare knistern schon beim Kämmen. Die Zugfestigkeit des Haarschaftes ist so bedeutend, dass ein Kopfhaar 60 g tragen kann; seine Elasticität gross, verhältnissmässig vollkommen, indem seine Ausdehnsamkeit etwa 33 % seiner Länge und seine bleibende Verlängerung bei 20 % Ausdehnung ca. 6 % beträgt. Er ist stark lichtbrechend, sowie (stark) zweiaxig-doppeltbrechend, seine Farbe weiss, grau, gelb, roth, braun oder schwarz in den verschiedensten Nuancen. Sein freies Ende ist zugespitzt, erscheint aber oft abgebrochen oder abgeschnitten und dann stumpf. Selten vollkommen gerade, ist er meist leicht spiralig gekrümmt, wellenförmig — oder stärker spiralig gebogen; seine Breite übersteigt häufig die Dicke bis um ein Viertheil der ersteren. Haare der geraden Art bleiben auch bei grösserer Länge schlicht, solche der gebogenen Art aber kräuseln sich, bilden Locken. Je gröber und krauser das Haar ist, desto mehr erscheint es abgeplattet und zuweilen um das Doppelte breiter, als dick. Diese Erscheinungen stehen jedoch in keinem Causalzusammenhange: vielmehr ist die stärkere Kräuselung von einem mehr spiraligen Verlauf des unteren Theiles des Haarbalges (I. 108) abhängig.

Die Länge der *Haarwurzeln* richtet sich mehr nach der Dicke des Haares als nach der Länge, die dasselbe zu erreichen pflegt; sie beträgt bei den feinsten 0,4, bei den dickeren Haaren 2—4 mm. In dem grössten Theile ihrer Länge ist die Haarwurzel plattcylindrisch und dem Schaft ganz ähnlich, jedoch weniger plattgedrückt und von etwas geringerer Dicke, nicht selten um ein Drittheil dünner als jener, auch feuchter, weicher und leichter zu zerreissen; meistens weisslich opak, wenigstens schwächer gefärbt als der Haarschaft. Ihr oberes Ende geht ununterbrochen und ohne deutliche Grenze in den Schaft über.

Die *Haarbälge* und Haarwurzeln haben niemals eine auf die Flächen des Corium senkrechte Richtung, sondern liegen schräg (Fig. 163. S. 303), wodurch die anfängliche Richtung des Haarschaftes bestimmt wird, die übrigens bei grösserer Länge desselben durch Krümmungen und Lockenbildung sich mannigfaltig verändern kann.

Die Richtung des grössten Theiles der Haare geht schräg nach unten und von beiden Seitenflächen des Rumpfes nach der Medianlinie der vorderen und hinteren Körperfläche hin convergirend, an vielen Stellen auch transversal und an einigen aufwärts; so dass von den Haarwirbeln auf dem Scheitel und in den Achselhöhlen und von gewissen geraden oder Sförmig gebogenen Linien, die während des embryonalen Wachsthums sich am wenigsten verändert haben (medialer Augenwinkel, Eingang des äusseren Gehörganges, Tragus, Leistengegend) geschwungene sog. Strömungen der Haare divergirend ausgehen und in anderen Linien und Stellen, sog. Haarkreuzen, convergirend zusammenstossen. Die letzteren treten an Körperstellen auf, zu welchen hin eine Dehnung der wachsenden Haut stattgefunden hatte, wie der Nabel, oder die stärker hervorragende Knochen decken: Spitze des Os coccygis, Steisshaarwirbel, Olecranon etc. — Hauptströme sind folgende: am Kopfe vom Wirbel aus nach allen Richtungen abwärts; am oberen Theile der Stirn von der Mitte nach beiden Seiten abwärts; in der Augenbrauengegend von oben und unten convergirend lateralwärts; die Wimpern abwärts und aufwärts und etwas nach dem medialen und lateralen Augenwinkel hin; an der Nase medianwärts und nach unten, in den Nasenlöchern nach der Axe derselben hin und nach unten; an den Wangen lateralwärts und nach unten; an den Ober- und Unterlippen und dem Kinn nach unten und lateralwärts, in der Mitte aber nach unten und medianwärts; in der Ohrgegend abwärts, im äusseren Gehörgange nach der Axe desselben und nach aussen: an der Vorderfläche des Halses und oberen Theiles der Brust medianwärts aufsteigend, und an der Seite des Halses und im Nacken quer nach hinten zur Medianlinie des letzteren hin: in der Achselhöhle wirbelförmig nach allen Seiten divergirend; am oberen Theile des Oberarmes und an der Schulter aufwärts und gegen den Nacken hin; am Arme von der vorderen und Radialseite aus nach der hinteren und Ulnarseite, und zwar am Oberarme und der Beugefläche des Vorderarmes absteigend, an der Streckseite und Ulnarseite des Vorderarmes aufsteigend; am Handrücken von dem Radialrande nach dem Ulnarrande abwärts; an der Vorderseite des unteren Theiles der Brust und des Bauches transversal und abwärts, zum Theil aufwärts gegen die Medianlinie und den Nabel; in der Weichengegend quer gegen die Schamgegend hin; in der Schamgegend nach unten und medianwärts, am Perinaeum nach vorn, am Anus allseitig divergirend; an den Seitenflächen des Rumpfes, dem Rücken, der Hüft- und Gesässgegend transversal und gegen die Medianlinie der Rückenfläche absteigend: an der Vorderfläche des Oberschenkels von beiden Seiden convergirend abwärts; an der hinteren und medialen Fläche desselben transversal und schräg aufsteigend in der Richtung gegen die Geschlechtstheile hin; am Unterschenkel von der lateralen Seite aus divergirend und nach vorn und unten convergirend; am Fussrücken theils gegen den medialen Fussrand absteigend, grösstentheils mehr transversal gegen den lateralen Fussrand hin. Mit den (S. 299) erwähnten Spannungsrichtungen der Cutis stimmt

die Strömungsrichtung der Haare nur im Allgemeinen überein; letztere beruht auf embryonalen Wachsthumsverhältnissen, indem die anfänglich senkrecht stehenden und an der Mündung geschlossenen Haarbälge nach jenen Richtungen sich neigen, in welchen die Haut sich ausdehnt und stärker gespannt wird: die Spannungsrichtungen des Erwachsenen sind aber mit den embryonalen nicht immer congruent.

Längere und dickere Haare stehen an gewissen Stellen in dichten Haufen beisammen, z. B. das *Haupthaar, Capilli*[1]), meistens 0,05—0,09 mm breit und 0,04—0,06 dick; — der *Bart, Barba,* 0,1—0,2 breit und 0,07—0,09 dick; — die *Schamhaare, Pubes,* an den äusseren Geschlechtstheilen und am Anus, welche stark gekräuselt und von der Stärke der männlichen Barthaare sind, beim Manne sich auch gegen den Nabel hin fortsetzen; — die Haare in den Achselhöhlen, *Glandebalae,* den Schamhaaren ähnlich. — Kürzere Haare von mittlerer Stärke, meistens dünner als das Kopfhaar, stehen mehr oder weniger vereinzelt an der lateralen und Streckseite der Extremitäten und auf der Brust der Männer, besonders bei dunkelhaarigen Individuen grosse Gruppen bildend; einzelne dichtere Haufen oder Reihen kurzer dichter Haare finden sich an den Augenbrauenbogen, *Augenbrauen, Supercilia:* — an den Augenlidrändern, *Wimpern, Cilia,* meistens 7 bis 16 mm lang, 0,1 breit und 0,09 dick; — in den Nasenlöchern, *Vibrissae,* welche meistens 0,13 breit und 0,09 dick sind; — im äusseren Gehörgange: Tragi[2]). An allen übrigen Stellen der Haut stehen nur sehr kurze, feine, weissliche Haare, das *Wollhaar, Lanugo*; im Mittel 0,0016 breit und 0,0012 dick (Fig. 203. Nr. 9. s. Auge). Uebrigens ist die Behaarung hinsichtlich ihrer Dichtigkeit und der Stärke der einzelnen Haare individuell sehr verschieden: in weiblichen Körpern ist sie überhaupt schwächer als im männlichen: bei ihnen sind am unteren Theile des Gesichtes, auf der Brust und an der Streckseite der Extremitäten nur zarte kurze blassere Haare vorhanden, und alle anderen Haare sind feiner; nur das Kopfhaar zeichnet sich durch seine grössere Länge aus. Man rechnet auf 1 qcm beim Manne:

| | |
|---|---|
| Scheitel | 171 |
| Hinterhaupt | 132 |
| Vorderhaupt | 123 |
| Kinn | 23 |
| Schamberg | 20 |
| Unterer Theil des Vorderarmes | 13 |
| Rücken des fünften Mittelhandknochens | 11 |
| Vorderfläche des Oberschenkels | 8. |

Auf gleich grossen Flächen zählte Withof[3]) 86 schwarze, 95 braune und 107 blonde Kopfhaare; die Gesammtzahl auf der behaarten Kopfhaut mag 80,000 betragen, auf dem übrigen Körper noch 20,000; das Gewicht des Kopfhaares bei Frauen bis zu 300 g.

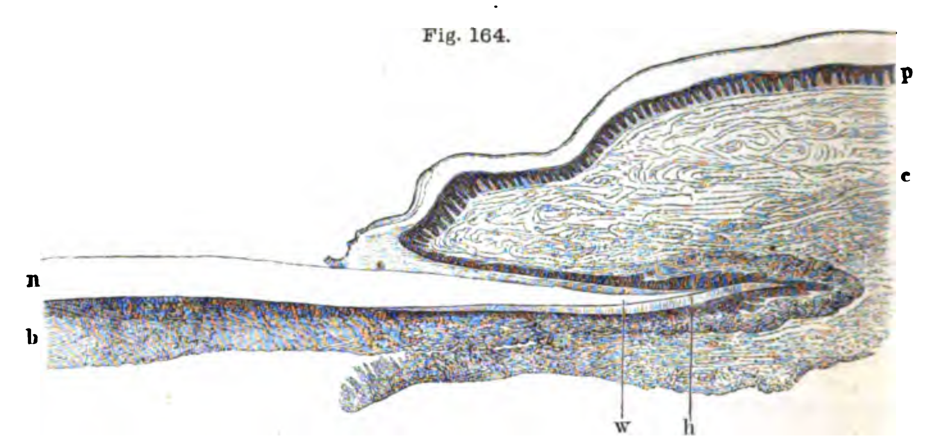
Das tägliche Wachsthum der Kopfhaare beträgt 0,2—0,3 mm; es ist dabei gleichgültig, ob die Haare geschnitten werden oder nicht; täglich fallen im Mittel bei Männern wie Frauen etwa 38—103 aus. Die Haare der Randzone des behaarten Kopfes, welche eine geringere Länge erreichen, betragen bei jüngeren Männern 6—11 % der Gesammtzahl des täglichen Ausfalles. Werden die Haare monatlich geschnitten, so beträgt das Gewicht des Nachwuchses täglich 0,14—0,28, im Mittel 0,2 g, in der Jugend mehr als im mittleren Lebensalter, im Frühling und Sommer um 27 % mehr als im Herbst und Winter; werden sie alle zwei Monate geschnitten, so nimmt das Wachsthum um 14 % ab (Moleschott: in Turin, 1879). Das Wachsthum der Barthaare wird durch Rasiren befördert: es beträgt täglich etwa 0,6 bei täglichem Rasiren, 0,5 resp. 0,8 bei Wiederholung nach je 36 resp. je 12 Stunden; das Wachsthum ist um 1—2 % im Sommer stärker als im Winter (Berthold, 1851). Beide Erscheinungen erklären sich aus vermehrtem Blutandrang zur Haut. Die Cilien und wahrscheinlich auch die übrigen Haare, insofern erstere ein höheres Alter erlangt haben, wachsen langsamer als die jüngeren, täglich kaum 0,005 mm. — Die Lebensdauer der Haare beträgt bei denen der behaarten Kopfhaut 2—4 Jahre; an dem Randstreifen dieser Haut, der stets kürzere Haare besitzt, nur 4—9 Monate (Pincus, 1867); bei den Cilien 100—150 Tage (Moll, 1857).

Die **Talgdrüsen** (Fig. 163 *t.* S. 303) fehlen gänzlich an den meisten haarlosen Hautstellen: Volar- und Plantarflächen, Dorsum der dritten, oft auch der zweiten Finger- und Zehenglieder, am Penis; nicht aber am rothen Lippenrande, männlichen Brustwarze, Glans und Präputium penis, an welchen letztgenannten Orten sie durch etwas andere Formen ersetzt werden (I, 276). Mit am grössten sind sie in der Haut der äusseren Nase; daselbst zeigen sie eine Länge von 2 mm, sind 1,1 bis 1,5 mm breit und enthalten 16 bis 20 Acini von 0,23 mm Durchmesser. Dazwischen finden sich kleinere Drüsen von 0,6 bis 0,8 Durchmesser, aus 5 bis 6 Acini bestehend.

1) s. *Coma.* — 2) s. *hirci barbula.* — 3) De pilo humano. 1750—52.

Die **Nägel**, *Ungues*, sind dünne, halbdurchsichtige, gebogene Hornplatten, zwanzig an der Zahl, welche auf dem Rücken der Finger- und Zehenspitzen der Epidermis anhängen. Sie sind dicker, härter und elastischer, als die Epidermis, von dichterem Gefüge, stärker doppeltbrechend (zweiaxig); besitzen übrigens dieselbe Textur, indem sie aus Epidermiszellen bestehen. Der hintere dünnere weichere Theil, die *Nagelwurzel, Radix unguis* (Fig. 164 w),

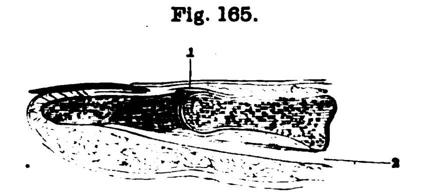
Fig. 164.




Senkrechter Längsschnitt des Nagels und Nagelbettes. V. 15. *n* Nagelkörper. *b* Nagelbett. *w* Nagelwurzel *c* Cutis. *p* Papillen des Fingerrückens, das Rete mucosum ist dunkel durch Hämatoxylin, ebenso auf den unregelmässigen Papillen des Nagelfalzes. *h* Hornschicht der Epidermis der Nagelmutter.

ist fast gänzlich in einer Falte des Corium verborgen; sie beträgt den fünften Theil der Länge des ganzen Nagels, und endigt hinterwärts mit einem convexen scharfen Rande: nach vorn geht sie in den Nagelkörper über, indem ihr vorderes, von der Haut unbedecktes Ende als ein weisser halbmondförmiger Fleck, Lunula (unguis), erscheint. Der vordere dickste Theil des Nagels, die *Nagelspitze*, oder freie Rand des Nagels, ragt über die Finger- oder Zehenspitze frei hervor, ist von beiden Seiten her abgeschrägt, wenn sie nicht beschnitten wird, und krümmt sich in diesem Falle spiralförmig um die Fingerkuppe. Der mittlere Theil ist der *Nagelkörper*; die dünneren Seitenränder desselben stecken grösstentheils in Falten der Cutis, seine obere Fläche ist convex, glatt und hart; die untere concave weichere Fläche besitzt longitudinale Furchen und Erhabenheiten, und dadurch ein gestreiftes Ansehen; und wird von Epidermis gebildet. Letztere macht an der Wurzel und an den Rändern einen Vorsprung, begibt sich alsdann unter den Nagel, und verschmilzt aufs Genaueste mit dessen unterer Fläche, bis sie unter der Nagelspitze und an den Seitenrändern von demselben sich entfernt, und an die Fingerspitze übergeht (Fig. 165). Die untere Fläche des Nagels ist, da sie aus der Schleimschicht der Epidermis besteht, bei einer gefärbten Oberhaut dunkler als der übrige Theil des Nagels.

Fig. 165.




Längsschnitt der beiden letzten Glieder des Zeigefingers. N. Gr. *1* Drittes Fingergelenk. *2* Sehne des M. flexor digitorum profundus.

Das *Nagelbett* ist die Stelle des Corium auf dem Rücken der Fingerspitze, welche mit der Rückenfläche der letzten Phalanx durch straffes Bindegewebe fest verbunden ist, und mit welcher die concave Seite des Nagels in Berührung steht; ihr von der Nagelwurzel überdeckter Theil ist die *Nagelmutter, Matrix unguis*. Sie wird seitlich und nach dem nächsten Phalangengelenk hin von einer Falte der Cutis, dem *Nagelwall*, überlagert; die zwischen Nagelbett und Nagelwall gelegene Spalte, in welcher der Nagel steckt, heisst *Nagelfalz*; beide Hautstellen sind ziemlich dünn, weich und empfindlich: auf der ersteren besteht die Corium-Oberfläche aus longitudinalen Erhabenheiten, Riffen und Furchen, welche sich in der concaven Seite des Nagels abdrücken und ihr das gestreifte Ansehen geben. Dieselben verlaufen meridianartig gebogen von einem Ausstrahlungspunkte in der Halbirungslinie des Nagelfalzes resp. der ganzen Phalanx aus, anfänglich divergirend, später mehr parallel nach der Finger-

oder Zehenspitze. Beide Hautstellen, besonders aber die dem letzten Fingergelenk näher gelegene quere Falte des Nagelwalles und die Nagelmutter setzen die anfänglich weiche, mehr weissliche Substanz des Nagels ab: welcher daher von der Wurzel und concaven Fläche aus hervorwächst, in diesen Richtungen sich verlängert und verdickt, und nach theilweiser Zerstörung leicht von hier aus sich gänzlich reproducirt. Der Nagel wird, wie die Epidermis, nur durch ein Zusammenhaften seiner weicheren, genau anliegenden concaven Fläche und Wurzel mit dem Corium und dessen Leisten befestigt. Bei weiblichen Individuen sind Epidermis und Nägel feiner und durchsichtiger.

Die Nägel wachsen an der Wurzel schneller als am übrigen Theil des Nagelbettes, im Sommer schneller als im Winter im Verhältniss wie 1,3 : 1; an der rechten Hand schneller als an der linken (1,07 : 1); am Daumen schneller als an den übrigen, und namentlich als am kleinen Finger (1,4 : 1). Sie brauchen zum Wachsthum nach Berthold (1850) von der Lunula bis zum Beginn des freien Randes 108 (Mittelfinger) bis 161 (Daumen) Tage; nach Dufour (1871) sind für die Erneuerung erforderlich: am kleinen Finger 121 Tage, an den drei mittleren Fingern 120—132 Tage, am Daumen 138 Tage. An den Zehen sind dazu 180—300 Tage erforderlich, mit Ausnahme des Hallux, der über ein Jahr bedarf. Das Wachsthum beträgt im Durchschnitt täglich an den Fingern 0,086, an den Zehen 0,04, an der grossen Zehe 0,06 mm (W. Krause); an jedem Finger im Durchschnitt 0,1 mm (genauer 0,0991, Dufour).

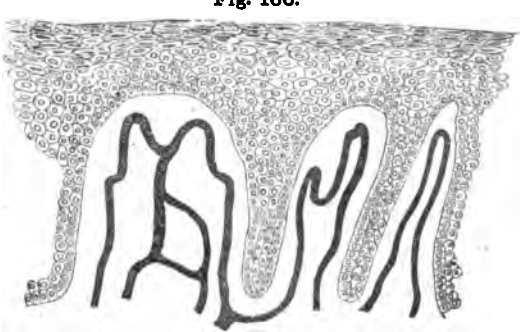
## Schleimhäute.

*Schleimhäute, Membranae mucosae*, sind weiche, weisse, weissröthliche oder rothe, aus Bindegewebe gebildete und mit Drüsen versehene Häute. Sie bestehen aus der eigentlichen Schleimhaut und der Submucosa. Die Dicke der ersteren ist an einzelnen Stellen sehr verschieden, von 0,1 —0,8 mm wechselnd, ihre Festigkeit gering: dagegen sind sie sehr ausdehnsam, ziemlich vollkommen elastisch, und besitzen Contractilität und Empfindlichkeit in nicht geringem, stellenweise sogar ausgezeichnet hohem Grade, weshalb sie neben der äusseren Haut hier erwähnt werden. Ihre befestigte oder angewachsene äussere Fläche ist durch eine Lage kurzen, ziemlich dichten Bindegewebes an den inneren Umfang hohler Organe festgeheftet, und steht dadurch am häufigsten mit Muskelschichten und fibrösen Membranen in Berührung: ihre freie innere Fläche ist der Höhle der von ihnen bekleideten Organe zugewandt, nur von Epithelium bedeckt, stets feucht und schlüpfrig, und mit einer eigenthümlichen Flüssigkeit, dem Schleim, Mucus, überzogen. — Die Bindegewebsschicht an der befestigten Fläche, *Lamina* s. *Tunica submucosa* (die früher an einigen Stellen auch Tunica nervea genannt wurde), ist entweder aus straffem dichten Bindegewebsstoff gewebt und hält die Schleimhaut fest und glatt ausgespannt an das unter ihr liegende Periost. oder andere Organe angeheftet, oder sie ist lockerer und schlaffer, und gestattet leichter eine Ausdehnung, Verschiebung und Faltung der Schleimhaut. Man findet daher gewisse Schleimhäute bald glatt und eben, bald voll Falten und Runzeln, je nachdem die Muskel- oder Bindegewebsmembran, mit welcher sie vermittelst der Tunica submucosa verwachsen ist, im ausgedehnten oder zusammengezogenen Zustande sich befindet. Uebrigens hat nicht selten eine Schleimhaut überhaupt eine beträchtlich grössere Ausdehnung, als die unter ihr liegende Membran und bildet daher eine Menge in die Höhle des Organes hineinragender *Falten* oder Duplicaturen, welche aus zwei Schleimhautplatten mit einer zwischenliegenden Schicht submucösen Bindegewebes bestehen, und auch bei der stärksten Ausdehnung, deren die mit der Schleimhaut verwachsene Haut fähig ist, nicht verschwinden: durch diese Anordnung wird die Schleimhautfläche grösser als die innere Oberfläche des von ihr bekleideten hohlen Organes. Andere Falten bilden sich bei dem Uebergange einer Schleimhaut von einem Organe zu einem anderen und werden öfters Bändchen,

*Frenula*, genannt; einige wenige solcher Falten stellen Klappen, *Valvulae,* dar; welche die hohlen Organe, in welche sie hineinragen, nach einer bestimmten Richtung hin schliessen können. Die Dicke der Tunica submucosa ist verschieden, von 0,1—4 mm wechselnd; da ihre Grenze gegen die Schleimhaut nicht scharf sich darstellt und nur an der grösseren Dichtigkeit des Gewebes der letzteren zu erkennen ist, so werden die Schleimhäute oft für dicker gehalten, als sie in der That sind. An vielen Stellen ist die Submucosa fettlos, an anderen enthält sie in ihren Maschen kleine Anhäufungen von Fettzellen, namentlich bei überhaupt fetten Menschen: ausserdem finden sich in ihr die grösseren, der Schleimhaut angehörenden Drüsen und die Verästlungen ihrer zahlreichen kleinen Blut- und Lymphgefässe und Nerven, welche schon hier in dichten unregelmässigen Netzen sich verbinden und alsdann, die Dicke der Schleimhaut durchdringend, auf die freie Fläche derselben gelangen, woselbst die Capillargefässe ein äusserst enges Gitterwerk bilden. Von der Dichtigkeit dieses Netzes, der Dicke seiner Capillargefässe und der stärkeren oder geringeren Anfüllung derselben mit Blut, hängt die während des Lebens zuweilen wechselnde lebhaftere oder blassere Röthung der Schleimhaut ab. Neben und zwischen diesen Capillargefässen finden sich die Netze der zahlreichen kleinsten Lymphgefässe und die Plexus der Nervenfasern. Die Nerven der Schleimhäute stammen entweder ausschliesslich oder theilweise vom sympathischen Nervensystem; mehrere Schleimhäute sind aber zugleich und zwar in grösserer Menge mit cerebrospinalen Nerven versehen: erstere besitzen nur eine beschränkte Empfindlichkeit, deren Aeusserung in der Regel gar nicht oder nur dunkel zum Bewusstsein gelangt; letztere sind dagegen der Sitz einer sehr lebhaften allgemeinen Sensibilität und gewisser Sinnesempfindungen: des Tastsinnes, und an bestimmt begrenzten Stellen des Geruch- und Geschmacksinnes.

Auf der freien Fläche der Schleimhäute zeigen sich sehr viele kleine Hervorragungen und Vertiefungen. — Erstere, welche den Papillarkörper darstellen, sind von sehr verschiedener Grösse und Gestalt: auf einigen Schleimhäuten erheben sie sich als nahe beisammen stehende, rundliche Hügel mit breiterer Basis, oder als kurze Kegel und Cylinder, oder als rundliche Körper auf einem dünneren Stiele; sind von mehr zäher Textur, härter und bestehen aus festerem Bindegewebe: diese nennt man *Papillen* (Fig. 166): ihre Höhe und Dicke wechselt zwischen 0,7—2,7 mm. Auf anderen Schleimhäuten zeigen sich die Hervorragungen als weichere, zarte, platte oder plattcylindrische *Zotten, Villi,* mit abgerundeten oder spitzen freien Enden: häufig erheben sich diese auf den freien Rändern schmaler niedriger Falten, *Zottenfalten, Plicae villosae*, welche netzförmig zusammenhängen und unregelmässige vertiefte Maschen zwischen sich lassen. Andere grössere rundliche Erhaben-

**Fig. 166.**



Drei Papillen der Mundschleimhaut auf dem senkrechten Durchschnitt. Die Blutgefässe sind mit Leim und Berlinerblau injicirt; Alkohol, Carmin, Essigsäure, Glycerin. V. 200. In der grösseren Papille bilden die Capillaren ein Schlingenmaschennetz, in den anderen einfache oder mehrfache Schlingen.

heiten oder Höcker der Schleimhaut, welche ihr zuweilen ein hügliges Ansehen geben, sind nicht Auswüchse der freien Fläche der Schleimhaut selbst, sondern rühren von den theils unter, theils in ihr liegenden, die ganze Schleimhaut hervordrängenden Drüsen her. — Die Vertiefungen in der freien Schleimhautfläche sind theils grössere, durch wirkliche Einsenkungen der Schleimhaut in ihrer ganzen Dicke entstandene Gruben, *Lacunae,* oft von Höckern umgeben, welche von den um die Gruben gelagerten Drüsen hervorgedrängt werden: theils sind es die Mündungen der Drüsen selbst, die auf den Höckern und ebenen Stellen der freien Schleimhautfläche, zwischen den Papillen und Zotten, in den Maschen der Zottenfalten und in den Lacunen, niemals aber an der Spitze der Papillen oder Zotten sich finden. — Die Drüsen der Schleimhäute, von denen die meisten als eigentliche *Schleimdrüsen, Glandulae mucosae,* nur Schleim absondern, einige aber wahrscheinlich Secrete anderer Art liefern, liegen, wenn sie klein sind, in der Dicke des Gewebes der Schleimhaut selbst; die grösseren dagegen unter derselben, in der Tunica submucosa, und nur mit einem Theile ihres Umfanges und mit ihrer Mündung in dem Gewebe der Schleimhaut: die ersteren sind kleine einfache sackförmige oder tubulöse, die letzteren acinöse Drüsen. Die Grösse und Anzahl der Drüsen ist überhaupt sehr verschieden; jedoch entbehrt fast keine Schleimhaut derselben gänzlich, wenngleich sie in einigen dünnen Häuten dieser Art sparsam vorhanden und sehr klein sind: sie liegen entweder mehr vereinzelt oder in grösserer Anzahl nahe beisammen und unterhalb der Schleimhaut ausgedehnte und dicke Lagen und Haufen bildend; die Mündungen sind meistens sehr eng, so dass die Schleimhautfläche da, wo sie nahe beisammen liegen, ein von kleinen Löchern siebförmig durchbrochenes Ansehen darbietet. An einzelnen bestimmten Stellen finden sich in der Schleimhaut grössere Mündungen weiterer Ausführungsgänge, welche voluminöseren, von der Schleimhaut weiter entfernt liegenden Drüsen angehören: in jene kann die Schleimhaut selbst, als innere Bekleidung dieser Gänge eindringen, gleich wie auch in die Lacunen und in die Mündungen der grösseren in der Submucosa liegenden Drüsen: wogegen man bei den kleineren Drüsen, welche in der Dicke der Schleimhaut selbst Raum finden und nicht über die befestigte Fläche derselben hinausragen, keineswegs eine Einstülpung der ganzen Schleimhaut zu erkennen vermag. Ausserdem besitzen die meisten Schleimhäute peripherische Lymphdrüsen, *Lymphfollikel,* die einzeln oder in Gruppen stehen und einen Theil der erwähnten, mit freiem Auge sichtbaren Hervorragungen bilden.

Durch diese Papillen, Zotten und Zottenfalten, Höcker, Gruben und Drüsenmündungen erhält die freie Fläche der Schleimhaut eine rauhe Beschaffenheit, welche zwar bald in geringerem, bald in höherem Grade, zuweilen sammtartig sich darstellt, jedoch niemals gänzlich vermisst wird, und auch die dünnsten straff ausgespannten Schleimhäute vor den serösen Häuten auszeichnet. Im ganz frischen Zustande wird oft diese Rauhigkeit nicht bemerkt, da sie theils durch die Epithelialbekleidung, besonders aber durch einen Ueberzug von zuweilen sehr zähem Schleim ausgeglichen wird, wodurch die freie Schleimhautfläche ein mehr glattes und glänzendes Ansehen erhält. — Das *Epithel* überzieht die freie Fläche überall vollständig und sehr genau, sowohl die feinsten Papillen bekleidend als in die kleinsten Drüsen eindringend: seine Dicke ist sehr verschieden, zwischen 0,02 und 0,9 mm; am dicksten ist es auf den mit Papillen versehenen und mit Sinnesempfindung und allgemeiner Sensibilität versehenen Schleimhäuten, woselbst in seiner der Schleimhaut zugewendeten Fläche Abdrücke der Papillen sich zeigen; viel

dünner ist es auf den Zotten und innerhalb der Drüsen. Alle Hauptformen des Epithels, das Platten-, Cylinder- und Flimmerepithel, werden auf Schleimhäuten, auf verschiedenen Strecken derselben, angetroffen.

Der *Schleim*, *Mucus,* überzieht die freie Schleimhautfläche in einer dünneren oder dickeren Lage, erhält sie feucht und schlüpfrig und hindert, gleich dem Epithel, die unmittelbare Berührung mit fremdartigen Substanzen. Er ist dickflüssig, zähe, fadenziehend, schlüpfrig im mehr feuchten, klebrig im mehr trocknen Zustande (völlig getrocknet ist er gelblich, durchscheinend, hart und spröde): wasserhell oder weisslich trübe, und zwar im gesunden Zustande nicht gleichförmig opak, sondern nur oft mit weisslichen Flocken (Epithelfetzen etc.) gemengt. Wenngleich die Secretion des Schleimes theilweise von den sog. Schleimdrüsen abhängig und beinahe jede Schleimhaut mit letztgenannten Organen versehen ist, so wird doch wahrscheinlich ein grosser Theil der wässrigen Flüssigkeit desselben von der freien Fläche der Schleimhaut selbst, durch einfache Ausschwitzung aus den Capillargefässen erzeugt.

Es kommen im menschlichen Körper mehrere, von einander gänzlich getrennte Ausbreitungen von Schleimhäuten vor.

1. Die ausgedehnteste von allen ist die Schleimhaut des Digestions- und Respirationsapparates, Membrana mucosa pneumenterica s. gastropulmonalis, welche in Gestalt eines Kanales mit mehreren blinden Verlängerungen von den Nasenlöchern und der Mundspalte bis zum Anus reicht. Sie überzieht im ununterbrochenen Zusammenhange die Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen, den Thränennasengang und Thränensack; die Mundhöhle mit der Zunge, dem Gaumen und den Speichelgängen, die Höhle des Schlundkopfes (Rachen) mit den Tubae Eustachii, Paukenhöhlen und Cellulae mastoideae; steigt alsdann mit ihrer vorderen Abtheilung in den Kehlkopf, die Luftröhre und deren feinere Verzweigungen (Bronchien) herab; ihre hintere Abtheilung bekleidet den Oesophagus, Magen und Darmkanal, die Gallengänge, die Gallenblase, und den Eingang des Ductus pancreaticus.

2. Eine andere grosse Schleimhaut gehört den Harn- und Geschlechtsorganen an: Membrana mucosa genito-urinaria: sie fängt theils im Eingange der weiblichen Geschlechtsorgane an und bekleidet die kleinen Schamlippen, Vagina, Uterus und Tubae Falloppiae, sowie die Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen: theils beginnt sie an der Mündung der Urethra und steigt in ihr zur Höhle der Harnblase, der Ureteren, bis zu den Nierenkelchen aufwärts; bekleidet im männlichen Theile auch die Samenausführungsgänge und Samenbläschen, so wie die Höhle der Vesicula prostatica und die Ausführungsgänge der Prostata und Cowper'schen Drüsen.

3. Die Bindehaut, Tunica conjunctiva, an der hinteren Fläche der Augenlider und der vorderen Fläche des Augapfels, welche durch die Thränenkanälchen mit der Nasenschleimhaut in unmittelbarem Zusammenhange steht.

# Ohr.

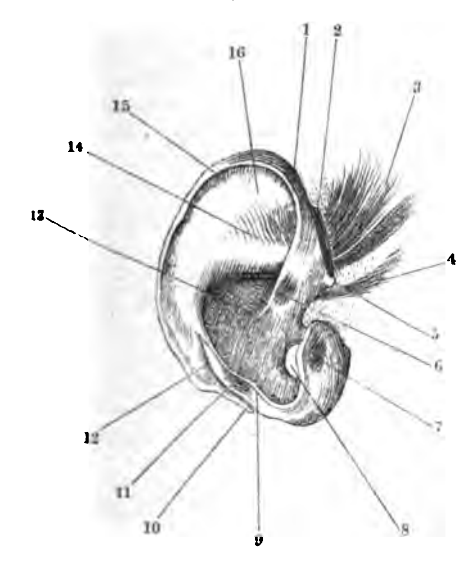
Das *Ohr*, *Auris*, oder das *Gehörorgan*, *Organon auditus*, liegt an jeder der beiden Seiten des Schädels, an der äusseren Fläche des Os temporum und innerhalb der Pars petrosa derselben (S. 33); und zerfällt in das äussere und innere Ohr.

## I. Aeusseres Ohr, Auris externa.

Zu diesem gehört das äusserlich sichtbare, knorplighäutige Ohr, Auricula, und der äussere Gehörgang, Meatus auditorius externus.

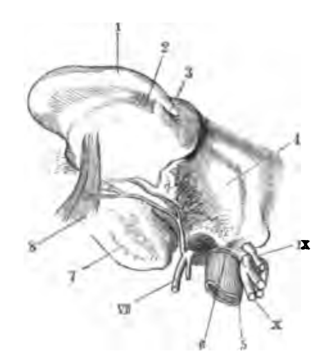
Die *Auricula, Ohrmuschel,* hat im Allgemeinen (Fig. 70. S. 169) eine unregelmässige, länglich platte, muschelförmige Gestalt, ist ungefähr doppelt so lang als breit, unter einem Winkel von 32° von der Seitenwand des Schädels abstehend (selten unter 10° und über 45°); und in verschiedenen Richtungen aus- und eingebogen, so dass auf beiden Flächen Erhabenheiten entstehen: indessen ist die vordere laterale Fläche mehr concav, die hintere mediale mehr convex.

Fig. 167.




Rechter Ohrknorpel nebst Muskeln von aussen. V. 2/3. *1* Helix. *2* M. helicis major. *3* M. auricularis superior. *4* M. auricularis anterior. *5* Spina helicis. *6* M. helicis minor. *7* M. tragicus, auf dem Tragus gelegen. *8* Aeusserer Gehörgang. *9* Antitragus. *10* Processus helicis. *11* M. antitragicus. *12* Incisura anthelicis. *13* Cymba. *14* Fossa triquetra. *15* Scapha. *16* Oberer Schenkel des Anthelix.

Fig. 168.




Rechtes Os temporum von unten; der Ohrknorpel nach vorn geschlagen. V. 1/2. *1* Scapha. *2* M. transversus auriculae. *3* Processus helicis. *4* Fossa mandibularis oss. temporum. *7* Processus mastoideus. *8* Mm. auriculares posteriores.

Die Grundlage der Auricula ist der *Ohrknorpel, Cartilago auris* s. auriculae (Fig. 83. S. 186), zur Klasse der gelben elastischen Knorpel gehörend, welcher die Gestalt der Auricula bestimmt, aber kürzer als diese und 1 bis 2 mm dick ist. An seiner Vorderfläche bemerkt man, und zwar an seiner oberen Hälfte, den äussersten, umgebogenen, gekrümmten Rand, die *Ohrleiste, Helix* (Fig. 167. Nr. *1*), dessen vorderes Ende aus einem platten Stachel,

dem sog. Hörnchen, *Spina helicis* (Fig. 169. Nr. *5.* — Fig. 83. Nr. *14.* S. 186), und einem nach hinten in die Concha sich verlängernden Schenkel, *Crus helicis*[1]) (Fig. 169. Nr. *6*), besteht: das hintere, frei nach unten hervorragende, platte Ende der Ohrleiste wird *Processus helicis*[2]) (Fig. 169. Nr. *10.* — Fig. 170. Nr. *3)* genannt. Mit dem Helix parallel läuft eine längliche Erhabenheit, die *Gegenleiste*, *Anthelix:* letztere fängt am oberen Theil des Ohres, unter dem Helix, mit zwei Schenkeln[3]) an, welche eine Vertiefung (Fig. 169. Nr. *14*) zwischen sich lassen, und läuft am hinteren Theil des Ohres vor dem Helix herab. Die untere Hälfte des Ohrknorpels wird vorn von einer viereckigen, 2 mm dicken Knorpelscheibe, der *Ohrecke*, *Tragus* (Fig. 169. s. Nr. *7*), gebildet, welche gleich einer Klappe vor der Oeffnung des Gehörganges hervorragt; ihr gegenüber, nach hinten, zeigt sich eine kleinere dreieckige Hervorragung, die *Gegenecke*, *Antitragus* (Fig. 169. Nr. *9.* — Fig. 83. S. 186). welche mit dem unteren Ende des Anthelix zusammenfliesst, und von ihm durch eine flache Einbiegung, *Incisura anthelicis* (Fig. 169. Nr. *12*), abgegrenzt wird. Zwischen Tragus und Antitragus bleibt eine abgerundete Einbiegung, *Incisura intertragica*[4]). Die längliche gekrümmte Vertiefung zwischen Helix und Anthelix ist die *Scapha*[5]) (Fig. 169. Nr. *15.* — Fig. 170. Nr. *1*); die zwischen den Schenkeln des Anthelix ist die *Fossa triquetra*[6]): die ansehnlichste Vertiefung findet sich aber zwischen dem Anthelix, dem Tragus und Antitragus, und wird die Ohrmuschel im engeren Sinne, *Concha auriculae*[7]) (Fig. 169. Nr. *14*), genannt: sie ist doppelt so hoch als tief (in der Mitte): der obere Theil, zwischen dem Crus helicis und dem Anthelix, führt den Namen der *Cymba* (Fig. 169. Nr. *13*), der untere den der *Fossa innominata* (Fig. 77. s. Nr. *10.* S. 180): in der vorderen Hälfte der letzteren findet sich der Eingang des äusseren Gehörganges (Fig. 169. Nr. *8.* — Fig. 83. Nr. *13.* S. 186); in ihrer Mitte ist der Ohrknorpel zum Durchgange von Gefässen und Nerven durchbohrt. Zwischen dem vorderen Ende des Helix und dem Tragus befindet sich ein tiefer Spalt, *Scissura auris*[8]), der sich tief in die Concha erstreckt, hier aber von elastisch-fibrösem Gewebe ausgefüllt wird: einen kleineren Ausschnitt findet man zwischen dem hinteren Ende des Helix und der Vereinigung des Anthelix mit dem Antitragus (Fig. 169: zwischen Nr. *10*, *12* u. *9*). — An der hinteren Fläche des Ohrknorpels sieht man eine die Richtung des Anthelix bezeichnende Einbiegung, und die den Vertiefungen der vorderen Fläche entsprechenden Erhabenheiten: *Eminentia scaphae*, *Eminentia fossae triquetrae*, an welche sich die Mm. auriculares superior und anterior (Fig. 169. Nr. *3* u. *4*) befestigen, und die grössere *Eminentia conchae*[9]), an welcher man eine dem Crus helicis entsprechende Einbiegung, und eine längliche Erhabenheit, *Agger*[10]), zur Anheftung der Mm. auriculares posteriores (Fig. 170. Nr. *8*) bemerkt.

Der ganze Ohrknorpel wird von der äusseren Haut überzogen; diese ist fein und durch kurzes, sehr wenig Fett enthaltendes Bindegewebe straff an ihn geheftet; bildet aber unterhalb des Tragus und Antitragus das weiche, schlaffe, fettreiche *Ohrläppchen*, *Lobulus auriculae*[11]).

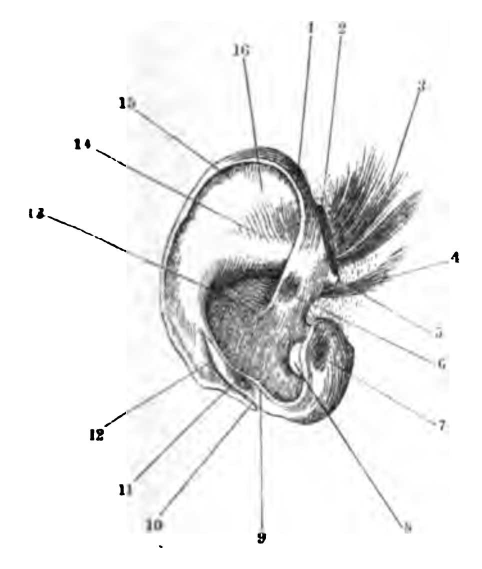
Die Befestigung des Ohres an den Kopf wird vermittelt durch den Hautüberzug, durch Verschmelzung des Knorpels der Auricula mit dem Knorpel des äusseren Gehörganges, und durch bandartige, fibrös-elastische Streifen, die von der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum, von der Fascia

---

1) s. *Spina* s. *Crista helicis.* — 2) s. *Cauda helicis.* — 3) *Crura* s. *Radices.* — 4) s. *auriculae.* — 5) s. *Fossa scaphoidea.* — 6) s. *triangularis* s. *navicularis* s. *anonyma.* — 7) s. *Fossa conchae.* Muschelhöhle. — 8) s. *Incisura auris* s. *tragohelicina.* — 9) s. *fossae conchae.* — 10) s. *Ponticulus.* — 11) s. *Auricula.*

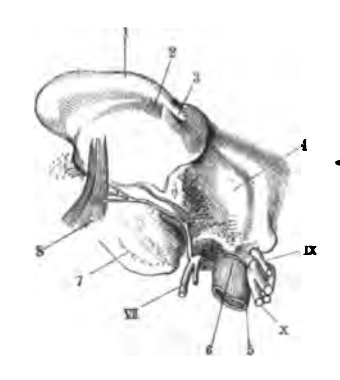
**temporalis** und vom Processus mastoideus, in das Perichondrium des Ohrknorpels übergehen: *Ligg. auricularia* s. Valsalvae; *anterius*, *superius* und *posterius* genannt. Diese Befestigung ist nicht sehr straff, so dass die Auricula durch die Mm. auriculares superior, anterior und posteriores (S. 171) nach verschiedenen Richtungen bewegt werden kann, während diese Muskeln, wenn sie sämmtlich gleichzeitig wirken, die Concha erweitern: ausser diesen finden sich an verschiedenen Stellen des Knorpels selbst folgende sehr kleine *eigene Muskeln:*

Fig. 169.



Rechter Ohrknorpel nebst Muskeln von aussen. V. 2/3. *1* Helix. *2* M. helicis major. *3* M. auricularis superior. *4* M. auricularis anterior. *5* Spina helicis. *6* M. helicis minor. *7* M. tragicus, auf dem Tragus gelegen. *8* Aeusserer Gehörgang. *9* Antitragus. *10* Processus helicis. *11* M. antitragicus. *12* Incisura anthelicis. *13* Cymba. *14* Fossa triquetra. *15* Scapha. *16* Oberer Schenkel des Anthelix.

Fig. 170.



Rechtes Os temporum von unten; der Ohrknorpel nach vorn geschlagen. V. 1/2. *1* Scapha. *2* M. transversus auriculae. *3* Processus helicis. *4* Fossa mandibularis oss. temporum. *7* Processus mastoideus. *8* Mm. auriculares posteriores.

*M. helicis major,* grösserer Muskel der Leiste (Fig. 169. Nr. 2. — Fig. 77. Nr. *10.* S. 180), ist länglich, entspringt von der Spina helicis, läuft aufwärts, und befestigt sich an den Helix selbst, da wo dieser nach hinten sich biegt.

*M. helicis minor,* kleiner Muskel der Leiste (Fig. 169. Nr. *6*), liegt hinter jenem, auf dem Crus helicis: beide Mm. helicis ziehen den vorderen Theil des Helix nach unten.

*M. tragicus,* Muskel der Ecke, (Fig. 169. Nr. 7. — Fig. 77. Nr. *10.* S. 180), ist beinahe viereckig, und platt, entspringt unten am Tragus, bedeckt dessen äussere Fläche und zieht ihn nach aussen.

*M. antitragicus,* Muskel der Gegenecke (Fig. 169. Nr. *11.* — Fig. 77 S. 180), ist mehr länglich, liegt hinter der Incisura anthelicis, ist an beide befestigt, nähert beide einander und zieht den Antitragus nach hinten.

*M. transversus auriculae,* Quermuskel des Ohres (Fig. 170. Nr. 2), besteht aus mehreren, von einander getrennten, kleinen platten Bündeln, welche an der hinteren Fläche des Ohrknorpels, zwischen den der Concha und Scapha entsprechenden Erhabenheiten ausgespannt sind, und den Helix nach hinten wenden.

*M. obliquus auriculae* [1]). Ein zuweilen längeres, zwischen der Eminentia fossae triquetrae und der Eminentia conchae ausgespanntes Muskelbündel.

Zuweilen fehlen diese Muskeln und werden von Bündeln elastischer und Bindegewebsfasern ersetzt, am häufigsten die Mm. helicis minor, transversus und obliquus, am seltensten der M. tragicus und helicis major.

Der *äussere Gehörgang* zerfällt in den knorpligen und knöchernen Theil. Ersterer, *Meatus auditorius externus cartilagineus,* fängt hinter dem Tragus in dem vorderen, stärker vertieften Theile der Concha an, und endigt am Porus acusticus externus des Schläfenbeines, an welchen er durch fibröses Gewebe genau befestigt ist: seine untere Wand wird durch einen rinnenförmigen Knorpel, eine Fortsetzung des Tragus und der Concha, gebildet welcher von zwei Spalten, *Incisurae Santorinianae* [2]), die grösstentheils von elastisch-fibrösem Gewebe, zuweilen mit einigen Muskelfasern [3]), ausgefüllt werden, durchbrochen ist; so dass man allenfalls drei nicht völlig getrennte Knorpelstücke an ihm unterscheiden kann. Seine obere etwas kürzere Wand besteht nur aus dem elastisch-fibrösen Gewebe der Scissura auris, und ist an die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum geheftet. — Der knöcherne Gehörgang, *Meatus auditorius externus osseus* (Fig. 171. Nr. *8*), dringt vom Porus acusticus externus an schräg nach unten und vorn in die Pars petrosa oss. temporum ein; seine Wände sind glatt; die untere, ihrer Länge nach schwach convexe und die vordere Wand sind etwas länger, als die obere leicht concave und die hintere Wand. Er endigt mit einem Falz, *Sulcus tympani,* in welchem das Trommelfell ausgespannt ist, und der nur am oberen Umfange des Gehörganges fehlt. Die leere Stelle wird von einem 9—10mm tiefen, 7—9 mm breiten Ausschnitt, der *Incisura tympanica,* Rivini'scher Ausschnitt, eingenommen, welche stärker concav, unregelmässiger ist und nach vorn wie nach hinten von zwei kleinen Vorsprüngen, einer vorderen *Spina tympanica major* [4]) und einer hinteren *Spina tympanica minor*, begrenzt wird. Die Richtung des Gehörganges ist im Allgemeinen horizontal medianwärts oder von aussen nach innen; indessen macht er mehrere leichte Biegungen, indem der knorplige Theil etwas nach vorn und oben und alsdann nach unten und hinten läuft; von hier an wendet

Fig. 171.

Frontalschnitt des rechten Gehörorganes von hinten. V. 2. *1* Meatus auditorius internus. *7* Cellulae mastoideae, welche sich in die Paukenhöhle öffnen. *8* Meatus auditorius externus. *9* Processus styloideus. *11* Manubrium des Hammers, mit dem Umbo des Trommelfelles verbunden.

1) Von Einigen zum *M. transversus auriculae* gerechnet. — 2) *major* et *minor*. — 3) *M. incisurae majoris auriculae* s. *Santorini* s. *intertragicus* s. *dilatator conchae* (Variet.). — 4) s. *posterior*.

sich der knöcherne Theil nach vorn, indem er einen leichten, nach oben convexen Bogen beschreibt. Von seiner Länge fallen auf den knöchernen Theil ungefähr zwei Drittel, auf den knorpligen Theil ein Drittel; im senkrechten Durchschnitte hat der Gehörgang eine elliptische Gestalt; die engste Stelle ist in der Biegung nach oben unweit des Einganges; die weiteste an der Vereinigung des knorpligen Theiles mit dem knöchernen: hiernach verengert er sich noch einmal um ein Geringes an der 18 mm vom Eingange entfernten Stelle, und erweitert sich wiederum etwas, indem er dem Trommelfell sich nähert.

Im Innern ist der Gehörgang von einem dünnen Perichondrium und Periost, und von einer schleimhautähnlichen Fortsetzung der äusseren Haut überzogen, welche um so feiner und weicher wird, je weiter sie nach innen dringt, aber sehr fest an das Periost geheftet ist: und am Trommelfell, dessen äussere Platte sie bildet, wie ein blinder Sack endigt. Sie besitzt ein dickes Plattenepithel, und ist am Eingange und im knorpligen Theile des Gehörganges mit feinen Haaren dicht besetzt, an deren 1 mm langen Haarbälgen kleine Talgdrüsen liegen: die Haare am Eingange und an der hinteren Fläche des Tragus sind zuweilen von der Länge und Stärke der Augenbrauenhaare. Vom Anfange des knorpligen Gehörganges an bis nahe vor dem Ende des knöchernen finden sich die zahlreichen gelbröthlichen *Ohrenschmalzdrüsen, Glandulae ceruminosae*: es sind knäuelförmige tubulöse Drüsen; die grössten derselben sieht man im knorpligen Gehörgange; ihr kugliger oder ovaler, aus einem Drüsenkanal gebildeter Knäuel von 0,5 bis 1 mm Dicke liegt in Maschen der äusseren Haut und der Knorpel- und Beinhaut, 1 bis 2 mm unter der Oberfläche der ersteren: der inwendig mit einem Plattenepithel belegte Drüsenkanal mündet wenig gewunden zwischen den Haarbälgen aus. Sie sondern ein theilweise fettiges, halbflüssiges, gelbliches, bitteres, klebriges Secret, das *Ohrenschmalz, Cerumen aurium,* ab, welches an der Luft sich verdickt und erhärtet: es bildet, von den Haaren des Gehörganges gestützt, einen den Gehörgang etwas verengernden und seine häutige Bekleidung deckenden Ueberzug.

Beim Neugeborenen[1]) ist noch kein knöcherner Meatus auditorius externus vorhanden; derselbe entwickelt sich theils (vordere und untere Wand) aus dem Annulus tympanicus (S. 36) theils (hintere und untere Wand) durch Wachsthum jener ursprünglich ganz oberflächlichen Einsenkung der Pars squamosa oss. temporum, an deren Ende das Trommelfell liegt. Auch geht die Verknöcherung nicht gleichmässig vor sich: in der Mitte der vorderen Wand bleibt eine durch Bindegewebe ausgefüllte Lücke, welche am Ende des zweiten Lebensjahres noch mehrere Millimeter Durchmesser hat und etwa im vierten Jahre sich schliesst, wobei aber diese Stelle dünner bleibt, als die lateralwärts und medianwärts von ihr gelegenen Parthien der Vorderwand des Meatus auditorius externus osseus. Auch beim Erwachsenen kommen als Varietät öfters kleine Lücken vor. — Nur der laterale Theil des Meatus auditorius externus cartilagineus ist beim Kinde knorplig, der mediale Theil besteht aus einer häutigen Röhre: beim Neugeborenen ca. die Hälfte des ganzen Gehörganges. — Das Trommelfell (S. 316) liegt beim Neugeborenen fast horizontal in der Fortsetzung der oberen hinteren Wand des äusseren Gehörganges.

## II. Inneres Ohr, Auris interna.

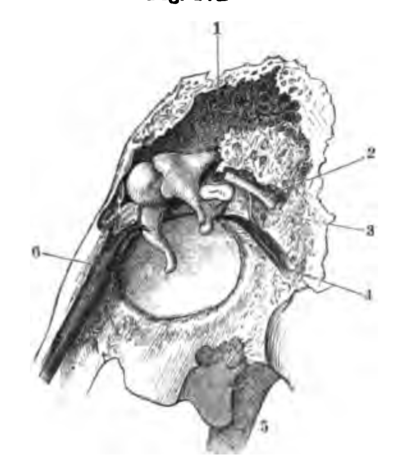
Dieses zerfällt in zwei Abtheilungen: in die Pauke (oder das mittlere Ohr), zu welcher die Paukenhöhle, das Trommelfell, die Gehörknöchelchen, deren Bänder und Muskeln, die Tuba Eustachii, und die Cellulae mastoideae gehören: und in das Labyrinth (oder innerste Ohr), welches den Vorhof, die Bogengänge, die Schnecke und die Wasserleitungen begreift: zu ihm führt der innere Gehörgang.

1) Vergl. v. Tröltsch, Die Anatomie des Ohres. 1861.

## Paukenhöhle, Cavitas tympani.

Die *Paukenhöhle, Cavitas tympani*[1]), ist eine ungefähr in der Mitte der Pars petrosa oss. temporum gelegene, knöcherne, unregelmässige (Fig. 171. s. Nr. 7. S. 314) Höhle mit vielen Unebenheiten an ihren abgerundeten Oberflächen. Sie steht durch eine engere Oeffnung nach vorn mit der Tuba Eustachii und dem Sulcus muscularis, durch eine weitere, lateralwärts befindliche elliptische Oeffnung mit dem Ende des Meatus auditorius externus in Verbindung: diese Oeffnung wird durch das Trommelfell vollständig geschlossen. Nach hinten communicirt die Paukenhöhle mit den Cellulae mastoideae (Fig. 171. Nr. 7). Das *Trommelfell,* oder Paukenfell, *Membrana tympani* (Fig. 172), ist eine 0,1 mm dicke, feinem Briefpapier an Stärke vergleichbare, durchscheinende, graue oder im blutgefüllten Zustande weissröthliche Haut, im Sulcus tympani befestigt, stark gespannt und sehr ausdehnsam; auf ihrer lateralen Fläche meist von Fett (Ohrenschmalz) überzogen: sie reflectirt auffallendes Licht und ist daher glänzend. Das Trommelfell hat die Gestalt einer wenig vom Kreise abweichenden, oberwärts abgestutzten Ellipse, deren grösste Axe wenig schräg nach vorn und abwärts gerichtet ist, eine Höhe von 10, eine Breite von 9 mm, und eine schräg lateralwärts, nach unten und vorn geneigte Lage, indem sein unterer und vorderer Rand 7 resp. 4,5 mm weiter medianwärts liegen als der obere und hintere, so dass es mit der Axe des äusseren Gehörganges einen Winkel von ungefähr 55 ⁰ bildet: der Uebergang in dessen obere Wand geschieht unter stumpfem, in die untere Wand unter spitzem Winkel. Seine laterale Fläche ist leicht convex, die mediale Fläche leicht concav; in der Mitte der lateralen zeigt sich eine stärkere, trichterförmige, medianwärts eingebogene Vertiefung, *Umbo membranae tympani*, Nabel des Trommelfelles (Fig. 171. Nr. *11*. S. 314). Es besteht aus drei Platten: die mittlere Platte[2]) wird vermittelst eines dickeren faserknorpligen Ringes, *Annulus cartilagineus*[3]), im Sulcus tympani angeheftet und durch diesen mit dem Periost des letzteren verbunden, ist übrigens dünn (0,05 mm), halbdurchsichtig und besteht aus fibrösem Bindegewebe; die laterale Platte ist das blinde Ende des häutigen Ueberzuges des äusseren Gehörganges; die mediale gehört der Schleimhaut der Paukenhöhle an: in beiden verbreiten sich Blutgefässe und auch, besonders in ersterer, ein kleiner Plexus feiner Nerven. Am oberen Rande entsprechend der Incisura tympanica fehlt der Annulus cartilagineus und das Trommelfell setzt sich direct in die Haut des äusseren Gehörganges fest. Einige Millimeter unterhalb dieses Randes und gerade nach abwärts findet sich eine kleine knopfähnliche Hervor-

Fig. 172.



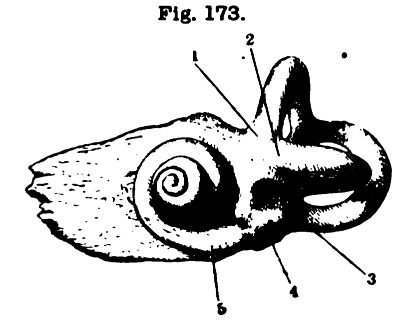

Rechte Paukenhöhle von innen. V. 2. — Hammer, Ambos und Steigbügel in ihrer Lage, mit der Anheftung des ersteren an das Trommelfell. *1* Cellulae mastoideae. *2* N. facialis im Canalis facialis. *3* Nervulus stapedius.

[1]) s. *Cavum tympani* s. *Tympanum*. Pauke, Trommelhöhle. — [2]) *Membrana propria* s. *fibrosa*. — [3]) s. *tendineus*. Sehnenwulst, Ringwulst.

ragung, die vom Processus brevis mallei bedingt wird. Der oberhalb dieser Hervorragung gelegene Abschnitt, die *Pars flaccida*[1]), ist nicht gespannt, schlaff, weicher und medianwärts faltig einsinkend; sie besteht nur aus der verschmolzenen lateralen und medialen Platte.

Die *Paukenhöhle* selbst ist von unten nach oben beträchtlich höher als von vorn nach hinten breit, und in transversaler Richtung tief; in ihrem oberen Theile geräumiger, als im unteren: sie kann im Ganzen mit einer biconcaven Hohllinse verglichen werden, indem nicht nur die vom Trommelfell hergestellte laterale, sondern auch die mediale Wand in das Innere der Höhle einspringen, die übrigen Wände aber gleichsam die Peripherie einer Linse bildend, abgerundet in einander übergehen. Die laterale Wand wird wesentlich von der Membrana tympani gebildet und als Eingang betrachtet; ihr gegenüber liegt die mediale Wand oder der Boden, welcher an das Labyrinth grenzt und eine ähnliche schräg nach unten gewendete Richtung hat, wie die Membrana tympani, sich der letzteren aber nach unten zu annähert. Der obere, untere, vordere und hintere Umfang werden sämmtlich von Knochenmasse gebildet, sind uneben, mit Erhabenheiten, Vertiefungen und Löchern versehen, die beiden letzteren auch mit weiteren Oeffnungen. An dem *Boden* bemerkt man in der Mitte eine 2 mm tiefe Grube, *Sinus tympani*[2]), und eine zum Theil in dieser Grube liegende, im Ganzen von vorn nach hinten verlaufende, längliche Oeffnung, das ovale Fenster, *Fenestra ovalis*[3]) (Fig. 173), deren Umfang nicht oval, sondern bohnen- oder nierenförmig, oben convex, unten concav, und an seinem vorderen Ende mit einem Falz versehen ist. Der Querdurchmesser beträgt etwa das Doppelte des senkrechten Durchmessers. Die Fenestra ovalis führt aus der Paukenhöhle in den Vorhof, und liegt weiter medianwärts als das Trommelfell. Unter ihr zeigt sich eine längliche Hervorragung, *Promontorium*

Fig. 173.




Linkes knöchernes Labyrinth von aussen: Schnecke und Bogengänge. V. 1½. *4* Fenestra rotunda im Profil. Zwischen derselben und der Ampulle (*2*) des Canalis semicircularis horizontalis liegt die Fenestra ovalis und unter der letzteren das Promontorium.

Fig. 174.




Rechter Steigbügel von der lateralen Seite und unten her, senkrecht auf das Lig. obturatorium stapedis gesehen. V. 3. *2* Lig. obturatorium stapedis. *3* Promontorium. *4* Fenestra rotunda. *5* Knochenspange von der Spitze der Eminentia papillaris ausgehend.

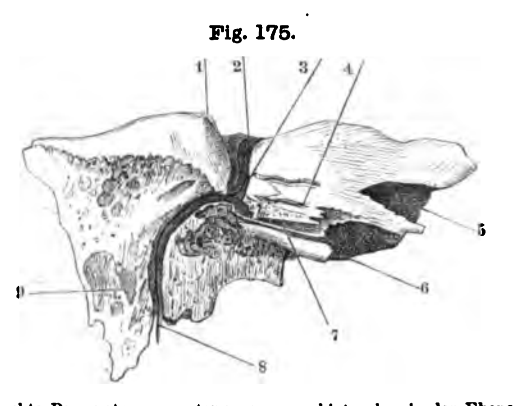
(Fig. 174. Nr. *3*), und von dieser verborgen, weiter nach unten und hinten, ein abgerundet dreieckiges, nach hinten gerichtetes Loch, das runde Fenster, *Fenestra rotunda*[4]) (Fig. 173. Nr. *4*. — Fig. 174. Nr. *4*), welches in die Schnecke führt; sein Rand ist glatt und wulstig; in der Tiefe[5]) des Fensters

[1]) s. *Membrana flaccida*. — [2]) Erste Aufl. 1836. S. 380. Dieser Sinus ist kürzlich als etwas anscheinend Neues beschrieben worden. — [3]) s. *vestibuli*. — [4]) s. *cochleae*. — [5]) *Fossula fenestrae rotundae*.

findet sich eine ringförmige *Crista fenestrae rotundae,* deren freier Rand von der Paukenhöhle her zugeschärft ist. Ueber das Promontorium hinweg läuft eine feine Furche oder ein sehr enger Kanal von unten nach oben: ein Theil des Canaliculus tympanicus (S. 339). Eine kleine, hohle, an der Spitze mit einem Loche versehene Erhabenheit, *Eminentia papillaris* [1]), liegt hinter der Fenestra ovalis und über der Fenestra rotunda: sie steht mit dem hinter ihr herablaufenden Canalis facialis durch ein Kanälchen (für den Nervulus stapedius, Fig. 172. Nr. *3.* S. 316) und gewöhnlich mit dem hinteren unteren Rande der Fenestra ovalis durch ein Knochenstäbchen (Fig. 174. Nr. *5.* S. 317) in Verbindung. Ueber und hinter der Fenestra ovalis und hinter der Eminentia papillaris sieht man eine längliche, nach hinten sich biegende Erhabenheit, *Prominentia canalis facialis:* nämlich das Knochenblatt, welches einen Theil der lateralen Wand dieses Kanales daselbst bildet. Die obere und untere Wand sind rauh von vielen Unebenheiten [2]) und Zacken; am hinteren Umfange der Paukenhöhle liegt eine weite, in die *Cellulae mastoideae,* Zitzenzellen (Fig. 80. Nr. *6.* S. 182. — Fig. 172. Nr. *1.* S. 316. — Fig. 175. Nr. *9*). führende Oeffnung: Apertura cellularum mastoidearum [3]) (Fig. 171. Nr. *7*). Es sind kleinere und grössere unregelmässige Höhlen, welche das ganze Innere des Processus mastoideus einnehmen, unter einander zusammenhängen, und endlich in die Paukenhöhle, am hinteren Umfange derselben. über der Eminentia papillaris, mit einer weiten Mündung sich öffnen. Eine grössere constante Höhlung [4]) von ellipsoidischer Form liegt nach oben, lateralwärts und hinten von der eigentlichen Paukenhöhle, nach vorn an das mediale Ende des Meatus auditorius externus grenzend.

Am vorderen Theile des Bodens der Paukenhöhle zeigt sich eine querlaufende Vertiefung, die in einen kurzen weiten Kanal [5]), am vorderen Umfange der Paukenhöhle übergeht; indem sie sich nach vorn verengert, bleibt die Höhe des Kanales beträchtlicher, als sein Querdurchmesser; die Vertiefung und der Kanal werden durch ein dünnes Knochenblatt, *Processus cochlearis* [6]) (Fig. 175. Nr. 7), in eine obere engere und eine untere weitere Abtheilung geschieden: die obere ist die nach oben concave Furche für den M. mallei, *Sulcus muscularis* [7]); die untere der knöcherne Theil der Tuba Eustachii.

**Fig. 175.**




Rechte Pars petrosa oss. temporum von hinten her in der Ebene des Canalis facialis theilweise durchsägt und von der lateralen Seite gesehen. Die Decke des Meatus auditorius internus weggenommen, die Arterien injicirt (s. Angiol.). N. Gr. *1* Eminentia arcuata. *5* Canalis caroticus. *6* Pars ossea der Tuba Eustachii. *7* Processus cochlearis. *8* A. stylomastoidea, die in das Foramen stylomastoideum eintritt und in dem eröffneten Canalis facialis aufwärts steigt. *9* Cellulae mastoideae.

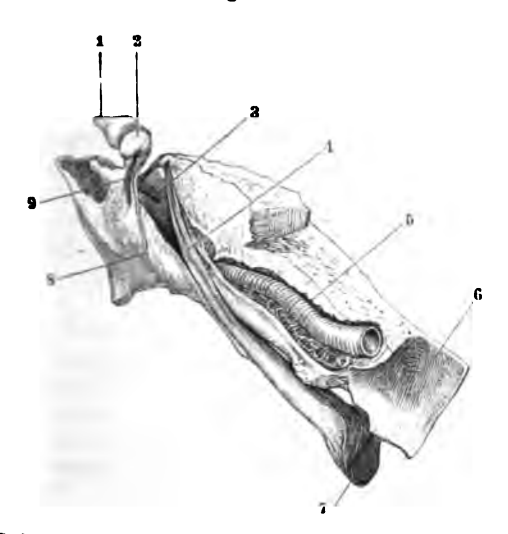
Die *Tuba Eustachii* [8]) s. Salpinx, die *Tube,* ist eine lange, plattgedrückte, theils knöcherne, theils knorplighäutige Röhre, welche die Cavitas tympani mit dem Schlundkopfe in

---

1) s. *pyramidalis* s. *stapedii.* — 2) *Cellulae tympanicae.* — 3) s. *Aditus cellularum mamillarium.* — 4) *Cavitas mastoidea* s. *Antrum mastoideum* s. *Valsalvae* s. *Cavum tympanicum superius.* — 5) *Canalis musculo-tubarius.* — 6) s. *Septum tubae.* — 7) s. *Fossa cochleariformis* s. *Canalis tensoris tympani.* Löffelförmige Grube. — 8) s. *Canalis gutturalis auris.* Eustachi'sche Röhre, Ohrtrompete, Schlundröhre.

Verbindung setzt. Ihr knöcherner Theil, *Pars ossea tubae Eustachii* (Fig. 175. Nr. *6*), beginnt am vorderen Umfange der Paukenhöhle mit der Paukenmündung, *Ostium tympanicum*, ist auf dem Querschnitt dreieckig, seine laterale vordere Wand endigt nach oben in der Gegend der Fissura Glaseri. Die Pars ossea führt an der lateralen Seite des Canalis caroticus bis zum vorderen Winkel der Pyramide des Schläfenbeines; hier mit einer unregelmässigen Oeffnung aufhörend. Indem nämlich die mediale hintere Wand sich etwas weiter fortsetzt, geht die Pars ossea über in den knorpligen Theil, *Pars cartilaginea tubae Eustachii* (Fig. 176. Nr. 7), welcher schräg medianwärts mit der Tube der anderen Seite nach vorn convergirend und von oben nach unten läuft, und an der Seitenwand des Pharynx mit der ovalen, an ihrem medialen Rande wulstigen Rachenmündung, *Ostium pharyngeum tubae Eustachii* (Fig. 176. Nr. 7. — Fig. 177. Nr. *5*. S. 320), endigt. Die Richtung nach diesem Ostium hin wird als distale (oder nach vorn, I, 121), diejenige nach der Paukenhöhle hin als proximale (oder nach hinten) bezeichnet. Das Ostium pharyngeum (siehe Schlundkopf) liegt an dem Uebergange der lateralen in die hintere Pharynxwand in der Höhe des hinteren Endes der Concha inferior, oder etwa 1 cm oberhalb der Horizontalebene des knöchernen Gaumens, ist mehr frontal als sagittal gestellt und trichterförmig. In der Ruhe scheint dasselbe geschlossen zu sein; beim Schlucken wird es geöffnet. Der Knorpel der Pars cartilaginea besteht theils aus elastischem, theils aus hyalinem Knorpelgewebe.

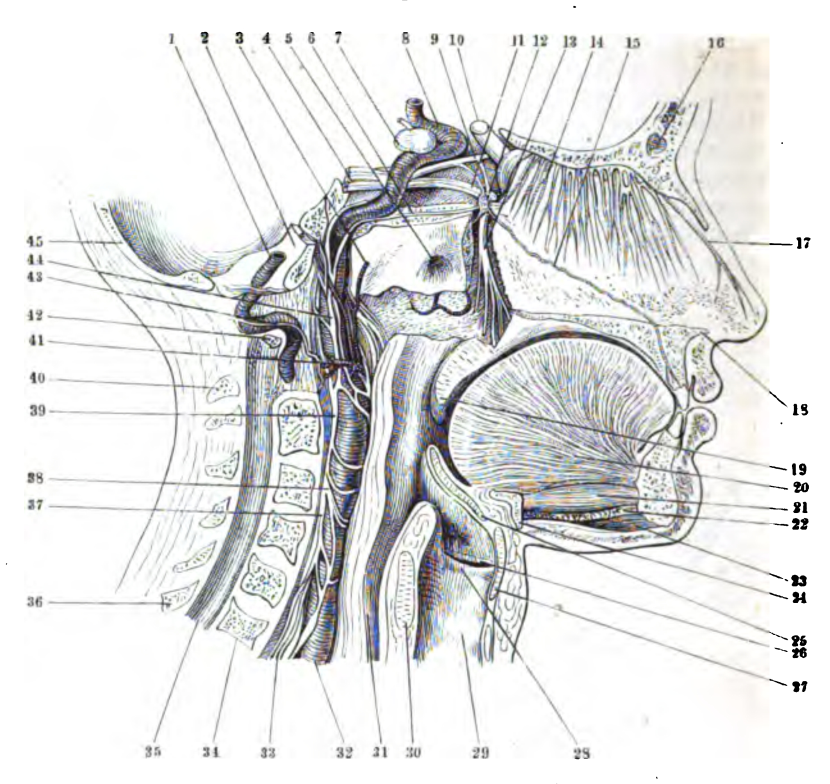
**Fig. 176.**




**Rechtes Felsenbein von oben und schräg von vorn gesehen. V. $1^1/_2$. *1* Hinterer Schenkel des Ambos in Verkürzung gesehen. *2* Kopf des Hammers. *3* Manubrium mallei. *5* A. carotis interna im (eröffneten) Canalis caroticus. *6* Sinus sphenoidalis dexter, oben geöffnet. *7* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii, von welchem sich die Tube nach der Paukenhöhle hin erstreckt.**

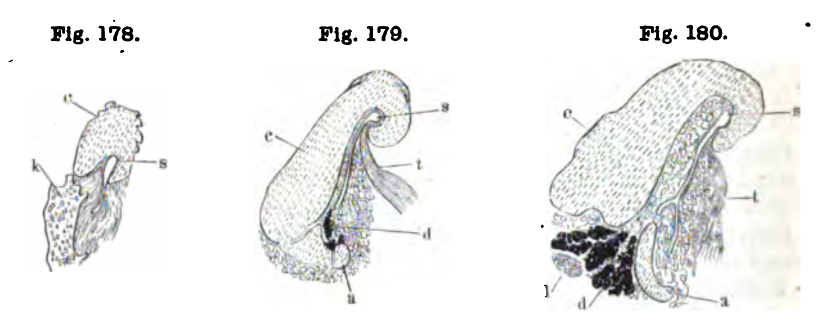
Die Pars cartilaginea stellt eine in ihrer Querrichtung stark abgeplattete Röhre dar, so dass ihr Querschnitt als eine mehr senkrechte Spalte erscheint: ihre mediale Wand ist zugleich nach hinten, die laterale nach vorn gekehrt. Die mediale Wand wird vom Knorpel gebildet, der sich über die schmale obere, zugleich nach vorn gerichtete Wand ein wenig auf die laterale fortsetzt, auf dem Querschnitt eine hakenförmige Umbiegung bildend (Fig. 178, 179, 180 — S. 320). Die so entstehende Knorpelrinne ist nach unten und lateralwärts offen — mit Ausnahme ihres der Paukenhöhle zugekehrten proximalen Endes. Daselbst reicht nämlich wie gesagt die mediale hintere Wand der Pars ossea etwas weiter abwärts, als deren laterale untere und in dieser Gegend ist an der letztgenannten Wand bereits Knorpelsubstanz vorhanden, welche auch die Decke der Tube bildet. Auf dem Querschnitt tritt daher die Knorpelrinne — im Gegensatz zu ihrem Verhalten weiter abwärts — anfangs fast ringförmig und dann zunächst der lateralen und oberen Wand (Fig. 178. S. 320) der Tuba

Fig. 177.




Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. $1/2$. *5* Ostium pharyngeum der Tubae Eustachii. *8* A. carotis interna; die Wände des Canalis caroticus sind weggenommen. *16* Sinus frontalis. *18* Spina nasalis. *19* Uvula. *29* Luftröhre. *31* Oesophagus. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *40* Processus spinosus des Epistropheus.

Fig. 178. Fig. 179. Fig. 180.




Querschnitte der Pars cartilaginea der linken Tuba Eustachii, von vorn gesehen. Nach Behandlung mit H. Müller'scher Flüssigkeit (I, 3), Carmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 3. — Fig. 178. Proximales Ende. — Fig. 179. In der Mitte der Länge. — Fig. 180. Distales Ende der Tuba Eustachii, nahe am Ostium pharyngeum.

*a* Accessorische Knorpelplättchen (in Fig. 180) oder Processus cartilaginei (in Fig. 179). *c* Knorpel. *d* Acinöse Drüsen. *l* Bündel des M. levator veli palatini auf dem Querschnitt. *t* M. tensor veli palatini. *s* Sicherheitsspalte. *k* Knochen.

Eustachii auf und macht am Uebergange beider Wände in einander eine fast rechtwinklige Knickung durch. Nach der Mitte der Länge des knorpligen Theiles hin nimmt auf dem Querschnitt die senkrechte Höhe desselben zu, zugleich wird der Haken dicker und auch das untere Ende der Rinne erscheint lateralwärts umgebogen. Nahe dem Ostium pharyngeum vermindert sich die Hakenbildung und es treten wirklich oder scheinbar abgelöste accessorische Knorpelplättchen (Variet.) gewöhnlich am unteren Ende des distalen Theiles der Pars cartilaginea auf. — Abgesehen von der eben beschriebenen geringen lateralen Umbiegung des unteren Endes der Knorpelrinne wird der übrige grössere Theil der lateralen Wand der Pars cartilaginea von Bindegewebe [1]) gebildet, das in der Richtung zur Paukenhöhle straffer, weiter abwärts lockerer und fettreich sich zeigt. Nach oben ist der Anfang der Pars cartilaginea an den vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporum, an die mediale Seite der Spina angularis des Keilbeines und an den Sulcus tubae Eustachii des Processus pterygoideus geheftet. Ueber die Betheiligung des Ursprunges des M. tensor veli palatini (Fig. 181. Nr. *5*) an der Begrenzung des oberen Theiles der lateralen Wand s. diesen Muskel. Derselbe öffnet die Tube (Fig. 181. Nr. *4*) namentlich beim Schlucken; sie scheint auch (wie sich bei Gelegenheit der Varietäten der Tuba Eustachii ergibt) durch die Mm. constrictores pharyngis superior und medius erweitert und nahe an ihrem Ostium pharyngeum durch Contraction des M. levator veli palatini (s. letzteren) verengert werden zu können.

Fig. 181.

**Linkes Ganglion oticum (s. Neurol.) und A. carotis interna (s. Angiol.) von hinten und etwas von der medialen Seite gesehen. V. 2/3. *1* Ganglion oticum. *2* Processus clinoideus posterior oss. sphenoidei. *3* A. carotis interna. *4* Tuba Eustachii. *5* M. tensor veli palatini, zum Theil an der Tube entspringend, abgeschnitten. *6* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *12* Linkes Ohrläppchen.**

Gegen die Horizontalebene ist die Tuba Eustachii nach vorn unter etwa 40° geneigt, mit der Medianebene bildet sie einen um wenige Grade grösseren Winkel. An beiden Mündungen, namentlich am Ostium pharyngeum ist die Röhre weiter; in der Mitte aber beträchtlich enger, insbesondere (sog. Isthmus tubae Eustachii) an der Vereinigungsstelle des knöchernen und knorpligen Theiles als aus einem kürzeren knöchernen und einem längeren knorplig-häutigen Hohlkegel bestehend zu betrachten, deren Spitzen an der Vereinigungsstelle beider Theile liegen. Die Axe der Tube ist jedoch keine gerade Linie, sondern beschreibt eine halbe Umdrehung einer rechterseits rechtsgewundenen, linkerseits linksgewundenen Spirale.

Ausser den beschriebenen grösseren Oeffnungen finden sich in der Paukenhöhle mehrere kleinere, in enge Knochenkanäle führende Löcher. Eines derselben unmittelbar unter dem Sulcus muscularis gehört dem Canaliculus tympanicus an und führt zum Hiatus canalis facialis: — ein anderes am hinteren

[1]) *Membrana propria.*

Umfange der Paukenhöhle, nahe am Sulcus tympani lateralwärts von der Eminentia papillaris, ist die Mündung des aus dem unteren Ende des Canalis facialis in die Paukenhöhle dringenden Canalis chordae, und wird *Apertura canalis chordae tympani* [1]) genannt: — ein drittes, unter dem Promontorium, leitet in den engen, aus der Fossula petrosa oder aus dem Foramen jugulare heraufsteigenden Canaliculus tympanicus: — ein viertes und fünftes, *Foraminula caroticotympanica* neben dem letzteren, aber weiter nach vorn, gehen zum Canalis caroticus: — endlich befinden sich, in gleicher Höhe mit der knöchernen Tuba Eustachii, aber weiter lateralwärts zwei bis drei kleine in die Fissura Glaseri ausmündende Löcher.

Die *Gehörknöchelchen*, *Ossicula auditus*, sind die drei kleinsten Knochen des Körpers und liegen im oberen Umfange der Paukenhöhle.

Der *Hammer, Malleus* (Fig. 182. — Fig. 183. — Fig. 186. S. 324), ist von diesen der ansehnlichste, weiter nach vorn und mehr lateralwärts als die anderen gelegen. Sein oberer Theil ist ein länglich-rundlicher, von beiden Seiten plattgedrückter Kopf, *Capitulum* [2]) (Fig. 176. Nr. 2. S. 319. — Fig. 186*m*. S. 324), welche mit einer überknorpelten Gelenkfläche (S. 326) versehen ist und auf einem dünneren Halse, *Collum*, sitzt. Der Kopf und Hals liegen im oberen Umfange der Paukenhöhle und oberhalb des Trommelfelles; der Kopf die Decke der Höhle beinahe berührend (Fig. 183), der Hals unmittelbar an ihrer lateralen Innenwand. — Der untere, dünnere, längliche Theil des Hammers ist der Handgriff, *Manubrium* (Fig. 182. *M*): dieses ist ein auf dem Querschnitt ovaler, nach abwärts an Dicke und Breite abnehmender, länglicher Knochenstab, dessen grösste Durchschnittsebene senkrecht zur Membrana tympani steht (Fig. 186. S. 324) und mit deren mittlerer Platte verwachsen ist; medianwärts wird das Manubrium von einer medialen Schicht der mittleren Platte, sowie von der Schleimhaut überzogen. Das feine untere Ende des Manubrium ist mitunter in der Ebene des Trommelfelles etwas verbreitert, spatelförmig; es reicht bis zur Mitte dieser Membran hinab und bewirkt die an dieser Stelle gelegene Einbiegung, den Umbo derselben (Fig. 184. Nr. *11*). Vom oberen Ende des Manubrium geht der dicke, lateralwärts gerichtete kurze Fortsatz des Hammers, *Processus brevis* (Fig. 182. s. *F*. — Fig. 186 *br*. S. 324), ab und drängt den oberen Rand der Membrana tympani lateralwärts: — weiter nach oben, an der Vorderseite des Halses entspringt der sehr dünne und gekrümmte plattspitzige, lange Fortsatz, *Processus longus* [3]) s. Folianus (Fig. 182 *F*); dieser ist nach vorn gerichtet, heftet sich genau an den vorderen Rand des Trommelfelles und den Sulcus tympani und erstreckt sich, dem Lig. mallei anterius (S. 324) eingelagert, in die Fissura Glaseri nach vorn und abwärts. In den Raum zwischen Capitulum, Collum und Processus longus ragt die Spina tympanica major hinein.

**Fig. 182.**

Rechter Hammer des Erwachsenen, von hinten gesehen. N. Gr. *C* Caput. *M* Manubrium. *F* Processus longus, dicht darunter der Processus brevis als kleine Zacke hervorspringend.

Der *Ambos*, *Incus* (Fig. 183. — Fig. 184. — Fig. 186. S. 324), besteht aus einem dickeren Körper und zwei Fortsätzen oder Schenkeln. Das *Corpus* liegt im oberen Umfange der Paukenhöhle hinter dem Capitulum mallei, hat eine elliptische Gelenkfläche, welche mit der des Hammers articu-

[1]) s. *canalis chordae* s. *Apertura tympanica canalis chordae.* — [2]) s. *Caput.* — [3]) s. *spinosus.*

lirt (S. 327). Das *Crus breve*[1]) s. *Processus brevis*, hinterer Ambosschenkel (Fig. 176. Nr. *1*. S. 319), ist gerade nach hinten gegen die Oeffnung der Cellulae mastoideae (Fig. 183. Nr. *1*) gerichtet; sein unterer Rand steht fast genau horizontal, seine Endspitze ist an der hinteren Wand der Paukenhöhle befestigt. Das *Crus longum*[2]) s. *Processus longus*, Ambosstiel, steigt hinter dem

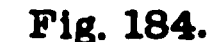
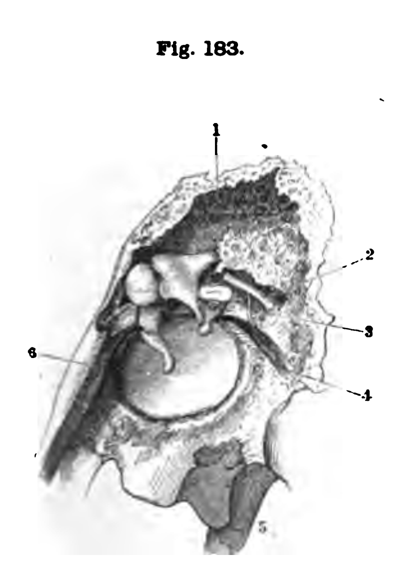
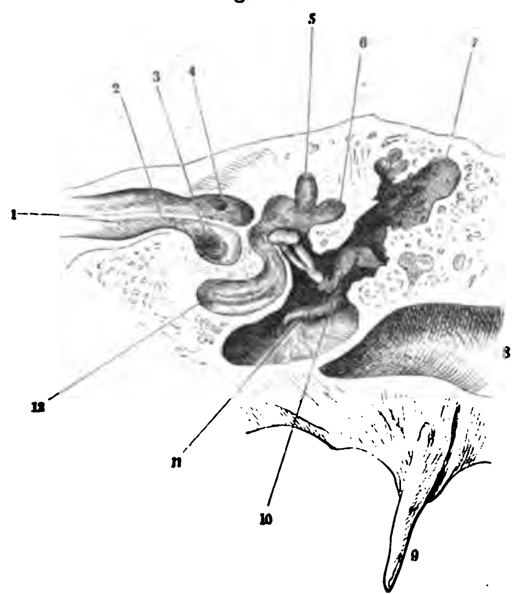


Fig. 184.

Fig. 183.




Rechte Paukenhöhle von innen. V. 2. Hammer, Ambos und Steigbügel in ihrer Lage, mit der Anheftung des ersteren an das Trommelfell. *1* Cellulae mastoideae. *2* N. facialis im Canalis facialis. *4* M. stapedius, freigelegt. *5* Anfang des Processus styloideus. *6* M. mallei (internus), dessen Sehne sich umbiegt und an das Manubrium mallei sich inserirt.




Frontalschnitt des rechten Gehörorganes von hinten. V. 2. *1* Meatus auditorius internus. *5* Ampulle des Canalis semicircularis superior, in den Vorhof sich öffnend. *6* Ampulle des Canalis semicircularis lateralis. 7 Cellulae mastoideae, welche sich in die Paukenhöhle öffnen. *8* Meatus auditorius externus. *9* Processus styloideus. *10* Crus longum des Ambos, durch den Processus lenticularis mit dem Steigbügel verbunden, dessen Basis, wie auch das Crus breve des Ambos, in Verkürzung erscheint. *11* Manubrium des Hammers, mit dem Umbo des Trommelfelles verbunden. *12* Erste Windung der Schnecke geöffnet, mit dem Anfang der Lamina spiralis (primaria). — Die weisse Knochenspange zwischen *11* u. *12* ist der Durchschnitt des Promontorium.

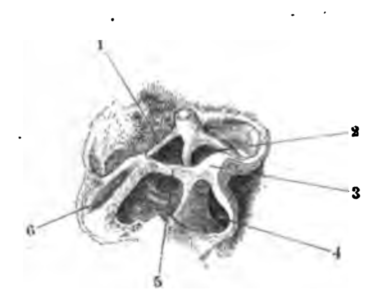
Manubrium mallei und demselben fast genau parallel (Fig. 183. — Fig. 184. Nr. *10*) bis zur Mitte der Paukenhöhle herab; ist aber kürzer als das Manubrium, liegt weiter medianwärts und nach hinten, ist in der Ansicht von vorn leicht S-förmig gebogen, wobei die obere Krümmung medianwärts convex, die untere medianwärts concav und mit der Spitze gegen die Fenestra ovalis gerichtet ist. Diese Spitze trägt gleichsam auf einem dünnen Stiele ein plattes, planconvexes, ovales Knöpfchen, *Processus lenticularis*[3]), s. Os Sylvii, das Linsenbein (Fig. 184. s. Nr. *10*. — Fig. 186. S. 324); es ist mit dem Crus longum knöchern vereinigt; seine convexe Fläche ist überknorpelt, gegen die Fenestra ovalis gerichtet und articulirt mit dem Stapes.

Der *Steigbügel, Stapes,* hat den Namen von seiner Gestalt; sein platter Fusstritt, *Basis* (Fig. 183. — Fig. 184. — Fig. 186. S. 324), liegt locker in

[1]) s. *Processus brevis*. — [2]) s. *Processus longus*. — [3]) s. *Os lenticulare s. orbiculare*.

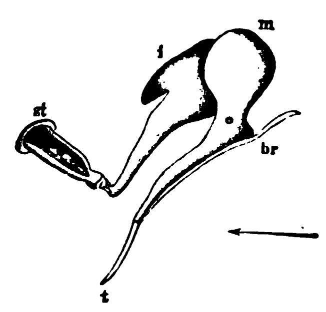
der Fenestra ovalis, und hat, wie diese, einen bohnenförmigen Umfang mit einem convexen oberen und concaven unteren Rande. Von dem vorderen und hinteren Ende der Basis gehen die beiden Schenkel horizontal lateralwärts und vereinigen sich zu einem Köpfchen, *Capitulum stapedis,* welches auf einem schmaleren platten *Collum* sitzt (Fig. 185), und mit einer länglichen concaven Gelenkfläche, zur Articulation mit dem Processus lenticularis, versehen ist. Der vordere Schenkel, *Crus rectilineum,* ist weniger gebogen

**Fig. 185.**




Rechter Steigbügel von der lateralen Seite und unten, senkrecht auf die Membrana stapedis gesehen. V. 3. *1* Sehne des M. stapedius aus der Eminentia papillaris herauskommend. *2* Lig. obturatorium stapedis. *3* Promontorium. *4* Fenestra rotunda. *5* Knochenspange von der Spitze der Eminentia papillaris ausgehend. *6* M. stapedius.

**Fig. 186.**




Ansicht der Gehörknöchelchen von vorn, in ihrer Lage (Schematisch). V. 4. *m* Capitulum mallei. *i* Crus breve incudis, in Verkürzung gesehen. *st* Basis stapedis. *t* Membrana tympani auf dem frontalen Querschnitt. *br* Processus brevis mallei. Die Basis stapedis liegt in einer der Membrana tympani ungefähr parallelen, etwas nach vorn schauenden Ebene.

(in Fig. 186 der untere Schenkel) und kürzer als der hintere, *Crus curvilineum:* beide sind an den einander entgegengerichteten Flächen mit einem Falz, *Sulcus stapedis,* versehen; über die laterale Fläche der Basis erstreckt sich, dieselbe halbirend, eine die beiden Schenkel verbindende, sehr feine Crista.

*Ligamente der Gehörknöchelchen* sind ausser den unten zu beschreibenden Gelenkbändern:

*Lig. mallei superius* befestigt das Capitulum mallei an die Decke der Paukenhöhle.

*Lig. mallei anterius* wird zuweilen theilweise durch den M. mallei externus (Fig. 188. Nr. *9.* S. 326) ersetzt, entspringt von der lateralen Fläche der Spina angularis oss. sphenoidei, von der Tuba Eustachii und dem tiefen Blatt der Fascia buccopharyngea, läuft medianwärts und nach hinten, sehr nahe an der medialen Seite der Kiefergelenkkapsel, geht durch die Fissura Glaseri, den Processus longus mallei in sich aufnehmend, und heftet sich oberhalb dessen Wurzel an das Collum mallei. Seine stärksten kurzen Fasern kommen von der Spina tympanica major.

*Lig. mallei externum* [1]) ist ein dreieckiges, zuweilen Knorpel enthaltendes Band, welches von der Incisura tympanica entspringt, hinter der Spina tympanica major in horizontaler Richtung zum Collum mallei geht und sich an eine Crista ansetzt, die horizontal, doch nach hinten etwas absteigend, oberhalb der Wurzeln der beiden Processus mallei verläuft. Es sendet auch einige Fasern zum unteren lateralen Theile der Kapsel des Hammer-Ambosgelenkes.

---

[1]) s. *laterale* s. *posterius* s. *M. mallei externus minor* s. *levator tympani minor* s. *Casserii.*

*Lig. mallei posterius.* Die hintersten, stärker entwickelten Fasern des Lig. mallei externum werden unter diesem Namen besonders unterschieden.

*Lig. incudis superius* befestigt das Corpus incudis an die Decke der Paukenhöhle.

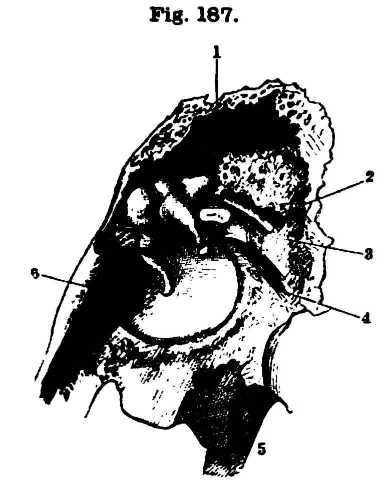
*Lig. incudis posterius* dient zur Verbindung des Crus breve incudis mit einer kleinen Vertiefung in der hinteren Wand der Paukenhöhle.

*Lig. obturatorium stapedis* [1]) ist im Sulcus stapedis ausgespannt, heftet sich an die Crista des Fusstrittes und verschliesst den Raum zwischen beiden Schenkeln.

*Muskeln der Gehörknöchelchen.*

*M. mallei* s. *mallei internus* s. tensor tympani, *Hammermuskel* oder innerer Hammermuskel, Paukenfellspanner (Fig. 187. Nr. *6.* — Fig. 188. Nr. *4.* S. 326), ist länglich rundlich, entspringt sehnig, insbesondere von der oberen Kante der Tuba Eustachii, von der unteren Fläche des hinteren Theiles der Ala magna oss. sphenoidei, von dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporum, auch mit einigen Fasern von der oberen Wand des Sulcus muscularis; läuft in der Richtung von vorn nach hinten durch den genannten Sulcus oberhalb der Tuba Eustachii, sodann rechtwinklig um das hintere Ende des Processus cochlearis sich biegend, welcher den Muskel trichterförmig umschliesst, durch den vorderen Umfang und auf dem Boden der Paukenhöhle, und geht in eine dünne runde Sehne über, welche quer durch die Paukenhöhle in transversaler Richtung medianwärts sich wendet, und an den Anfang des Manubrii, an dessen medialer Fläche, aber mehr an deren vorderem Ende und ein wenig unterhalb der Horizontalebene, die durch den Processus brevis gelegt werden kann, sich anheftet. Zieht den Handgriff des Hammers medianwärts gegen den Boden der Paukenhöhle hin, und spannt dadurch das mit dem Manubrium mallei verwachsene Trommelfell an (S. 329).

Fig. 187.

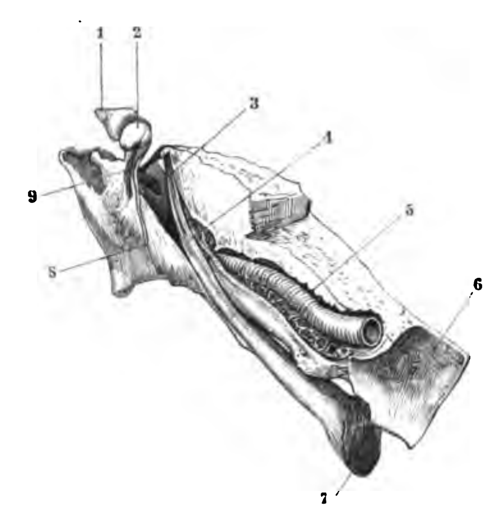



Rechte Paukenhöhle von innen. V. 2. Hammer, Ambos und Steigbügel in ihrer Lage mit der Anheftung des Manubrium mallei an das Trommelfell. *1* Cellulae mastoideae. *2* N. facialis im Canalis facialis. *4* M. stapedius, freigelegt. 5 Anfang des Processus styloideus. *6* M. mallei internus), dessen Sehne sich umbiegt und an das Manubrium mallei inserirt.

*M. mallei externus* s. anterior s. laxator tympani major, äusserer Hammermuskel, Erschlaffer des Trommelfelles (Fig. 188. Nr. *9.* S. 326). Kleiner als der vorige, länglich rundlich und etwas platt, sehr häufig gänzlich oder grösstentheils sehnig (Lig. mallei anterius, S. 324): entspringt von der lateralen Fläche der Spina angularis oss. sphenoidei, von der Tuba Eustachii. und dem tiefen Blatte der Fascia buccopharyngea; läuft medianwärts und nach hinten, sehr nahe an der medialen und hinteren Seite der Kiefergelenkkapsel; geht mit einer dünnen Sehne durch eine der Oeffnungen der Fissura Glaseri, und heftet sich an das Collum mallei, über der Wurzel des Processus longus. Zieht den Hals des Hammers medianwärts und nach vorn. wodurch der vordere Theil des Trommelfelles in transversaler Richtung etwas angespannt wird, der Kopf und Hals des Hammers aber medianwärts und nach vorn bewegt werden, so dass das Manubrium weiter lateralwärts gerichtet, und die Membrana tympani erschlafft wird.

[1]) s. *Membrana obturatoria stapedis.*

Fig. 188.

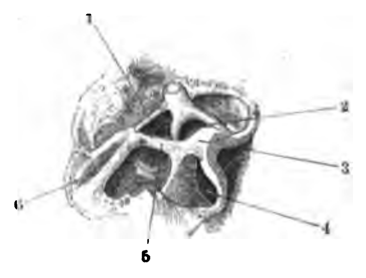



Rechtes Felsenbein von oben und vorn gesehen. V. $1^1/_2$. *1* Hinterer Schenkel des Ambos, in Verkürzung gesehen. *2* Kopf des Hammers. 3 Manubrium mallei. *4* M. mallei internus, von der Tuba Eustachii entspringend, und mit seiner Sehne sich rechtwinklig umbiegend. *5* A. carotis interna im Canalis caroticus. *6* Sinus sphenoidalis dexter, oben geöffnet. 7 Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *8* Chorda tympani in ihrem Verlauf durch die geöffnete Fissura Glaseri. *9* M. mallei externus (Varietät), lateralwärts und vorn neben der Chorda tympani verlaufend.

Von älteren Anatomen seit Folius[1]) wurden dieser Muskel, sowie noch andere kleine Muskeln der Paukenhöhle mehrfach beschrieben. C. Krause[2]) wies darin in einigen Fällen quergestreifte Muskelfasern nach, so dass an seinem Vorkommen als Varietät nicht zu zweifeln ist. Jene Nachweisung gelang auch Beck[3]) und Moskwin[4]) mit Hülfe des Microscopes. Wenn daher Lincke[5]) u. A. eine Verwechslung mit dem Ligamentum mallei anterius oder Henle[6]) mit Fasern des M. tensor veli palatini für möglich halten, so ist dabei übersehen, dass die Muskelfasern in der Fissura Glaseri zu suchen sind. Da an dieser Stelle entwicklungsgeschichtliche Rückbildungsprocesse stattfinden, z. B. in Betreff des Processus longus mallei, so hat die regelmässige oder häufige Umbildung des Muskels in einen die Chorda tympani (Fig. 188. Nr. *8*) begleitenden Sehnenfaserzug nichts Auffallendes; ebensowenig dass der M. mallei externus bei Säugethieren (Hund, Kaninchen, W. Krause, 1868) vermisst wird.

*M. stapedius,* Steigbügelmuskel (Fig. 187. Nr. *4*. S. 325. – Fig. 189. Nr. *6*), ist der kleinste Muskel des Körpers; länglich kegelförmig (vergl. I, 119), füllt die trichterförmige Höhle der Eminentia papillaris aus (Fig. 189. Nr. *6*), in welcher er entspringt; durch die Oeffnung derselben dringt die dünne Sehne des Muskels (Fig. 189. Nr. *1*) in die Paukenhöhle und heftet sich an den hinteren Rand des medialen Endes des Capitulum stapedis, zieht dieses Köpfchen nach hinten, wobei der vordere Theil der Basis aus der Fenestra ovalis sich erhebt (vergl. S. 329).

Fig. 189.




Rechter Steigbügel der lateralen Seite und von unten, senkrecht auf die Membrana stapedis gesehen. V. 3. *1* Sehne des M. stapedius aus der Eminentia papillaris herauskommend. *2* Lig. obturatorium stapedis. *3* Promontorium. *4* Fenestra rotunda. *5* Knochenspange von der Spitze der Eminentia papillaris ausgehend. *6* M. stapedius.

*Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen* (I, 118).

*Hammer-Ambosgelenk,* ein eigenthümlich modificirtes Schraubengelenk: als erste Annäherung kann eine sattelförmige Krümmung der Gelenkflächen angenommen werden. Die Gelenkfläche des Hammers ist elliptisch, halb so breit als lang, oder noch schmaler; sie beginnt auf der medialen Fläche des Capitulum mallei; ihre Längsaxe ist nach hinten convex gebogen

1) Halleri disputationes anatomicae Tom. IV. 1751. S. 367. — 2) Synopsis nervorum systematis gangliosi in capite hominis. 1839. S. 8, u. Anatomie, 2. Aufl. 1842. S 497. — 3) Anatomische Untersuchungen über das VII. u. IX. Hirnnervenpaar. 1847. S. 49. — 4) Wiener medicinische Wochenschrift. 1869. S. 637. — 5) Handbuch der Ohrenheilkunde. Bd. I. 1837. — 6) Eingeweidelehre, 1866. S. 745.

und umwickelt das Capitulum in schwach ansteigender Richtung, wobei reichlich eine Drittelumdrehung beschrieben wird, und zwar ist der Verlauf in Beziehung auf die ziemlich senkrecht stehende Längsaxe des Capitulum und Collum mallei von unten und hinten nach oben, lateralwärts und vorn. Ausser dieser Hauptkrümmung besitzt die Gelenkfläche noch eine Nebenkrümmung oder Sattelfirste senkrecht zur langen Axe der Ellipse. Dieselbe ist nach hinten gekehrt, in ihrer Mitte also in der tiefsten Concavität beinahe winklig geknickt, namentlich ist ihre untere Hälfte steil ansteigend und stellt einen lateralwärts gelegenen, ausgebildeten Sperrzahn dar.

Die Gelenkfläche des Ambos ist ebenfalls elliptisch; entsprechend der des Hammers bildet ihre Längsaxe die scharf geknickte Hauptkrümmung, indem sie eine nach vorn schauende concave Fläche zeigt, deren unteres Ende medianwärts abweicht. Die Nebenkrümmung wird durch eine in der Längsaxe hervorspringende, nach den langen Seiten der Ellipse abfallende Firste gebildet, deren unteres mediales Ende sich am Gelenkrande zu einem medianwärts gelegenen, ausgebildeten Sperrzahn erhebt. An der medialen Seite findet sich im oberen Drittheil des Gelenkes ein lateralwärts zugeschärfter intermediärer Faserknorpel.

Die als sattelförmig beschriebenen Gelenkflächen beider Knöchelchen zeigen nun in Wahrheit anstatt sanfter Krümmungen ziemlich scharfe Kanten, in denen ihre Hauptflächen zusammenstossen. Letzterer gibt es vier: jedem Crus incudis entspricht eine, ferner hat der Hammer eine hintere und eine mediale. Die Bewegungsaxe geht horizontal durch den Mittelpunkt des Gelenkes, in welchem jene Flächen zusammentreffen; nach hinten erstreckt sie sich durch die Längsaxe des Crus breve incudis, nach vorn durch das Capitulum mallei senkrecht zu dessen Längsaxe. Um diese Axe, die einer am linken Hammer läotropen Schraube entspricht, gleitet die im Ganzen mehr concave Gelenkfläche des Ambos auf der convexen des Hammers und schraubt sich fest: im Sinne einer Divergenz des Manubrium mallei und Processus longus incudis, welche einander parallel gerichtet sind, beträgt die Excursionsweite ihrer Spitzen nur 0,5 mm; die Bewegungsmöglichkeit nur 5°. Die Hemmung wird durch das Kapselband bewirkt; eine Bewegung im Sinne der Convergenz ist durch die Sperrzähne ganz ausgeschlossen, wobei die beiderseitigen Gelenkflächen fest auf einander schliessen.

*Ambos-Pauken-Verbindung* ist kein Gelenk, sondern eine Synchondrose und wird durch fibröse Masse gebildet, welche als Lig. incudis posterius das hintere Ende des Ambos umhüllt.

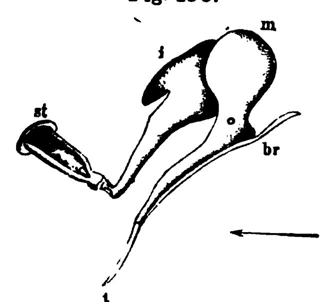
*Ambos-Steigbügelgelenk.* Ellipsoidgelenk: die convexe Oberfläche des ovalen Processus lenticularis dreht sich auf der concaven des Capitulum stapedis; die Gelenkkapsel ist sehr dünn.

*Steigbügel-Pauken-Verbindung.* Synchondrose: die Fenestra ovalis wird durch eine Membran verschlossen, welche als Fortsetzung des Periost des Vorhofes sich auf die mediale Fläche der Steigbügelbasis erstreckt. Zwischen den Rändern der letzteren und dem Fensterrande bleibt ein von dem *Lig. annulare baseos stapedis* ausgefüllter Raum. Die Verbindung wird verstärkt durch einen microscopischen M. fixator baseos stapedis (I, 119), der aus glatten Muskelfasern besteht.

**Mechanik der Gehörknöchelchen.** Der ganze, in der Paukenhöhle suspendirte Apparat (Fig. 190. S. 327) stellt die Verbindung zwischen der Membrana tympani und dem Vestibulum resp. der Fenestra ovalis her, und dient der Uebertragung von Luftschwingungen, Schallwellen des äusseren Gehörganges auf das Labyrinthwasser (S. 344). Bei dieser in verstärktem Massstabe (S. 329) stattfindenden Uebertragung bleibt das Verhältniss zwischen den gleich-

zeitigen Druckänderungen der Luft und des Labyrinthwassers während eines Schalles sehr nahe constant. Hierfür ist nothwendig, dass der Druck der Steigbügelbasis stets in völlig gleicher Weise auf das Labyrinthwasser wirkt und namentlich, dass dieser Druck niemals aufhört. Für letzteres Postulat ist weiter erforderlich, dass jener Druck der Steigbügelbasis (durch den M. mallei) auf einer Höhe, welche die grössten beim Hören zu erwartenden Druckänderungen beträchtlich übertrifft, erhalten, und der für die genaue Höhe günstigste Druck (mittelst des genannten Muskels) hergestellt wird.[1]) Da die Dimensionen sämmtlicher in Betracht kommender Theile ausserordentlich klein sind im Vergleich zur Länge der hörbaren Schallwellen, die 8 cm bis 10 Meter beträgt, so können diese Dimensionen vernachlässigt werden. Alsdann handelt es sich aber nicht um in diesen Körpern fortschreitende Verdichtungs- und Verdünnungswellen, sondern es kommen nur ihre Bewegungen als Ganzes in Frage: die Gehörknöchelchen sind als feste incompressible Hebel, das Labyrinthwasser als incompressible, im Ganzen zu bewegende Flüssigkeit, die Wände des Labyrinthes, von denen letztere eingeschlossen wird und die aus der festesten compactesten Knochensubstanz bestehen, welche überhaupt im Körper vorkommt, ebenfalls als absolut starr zu betrachten. Anders ausgedrückt heisst dies: dass die Formänderungen der einzelnen Theile des Apparates zu vernachlässigen sind im Vergleich zur Amplitude ihrer Bewegungen; jene bewegen sich wie absolut feste Körper. Auch darf der Luftdruck, unter welchen die laterale Fläche des Trommelfelles versetzt werden kann, als auf der ganzen Membran gleichmässig wirkend betrachtet werden, wonach die Localisirung der Schallempfindungen nur auf Zusammenwirken beider Ohren oder wechselnde Kopfhaltung zurückzuführen ist und ferner folgt, dass stehende Schwingungen resp. Eigentöne der Gehörknöchelchen etc. niemals in Frage kommen. Ausschliesslich die eigentliche Membrana tympani, die sich hinten durch ihre vorderen und hinteren Befestigungsstränge (I, 118) von der Pars flaccida abgrenzt, ist vermöge ihres ge-

Fig. 190.




Ansicht der Gehörknöchelchen von vorn, in ihrer Lage. V. 4. *m* Capitulum mallei. *i* Crus breve incudis, in Verkürzung gesehen. *st* Basis stapedis. *t* Membrana tympani auf dem frontalen Querschnitt. *br* Processus brevis mallei; der neben demselben im Collum mallei gelegene Punkt bezeichnet die horizontale, senkrecht auf der Ebene des Papiers stehende Drehungsaxe, um welche die Membrana tympani und die ganze Kette der Gehörknöchelchen gedreht werden: durch Schallschwingungen die in der Richtung des Pfeiles in der Längsaxe des äusseren Gehörganges ankommen, sowie ebenfalls durch den Zug des Hammermuskels.

spannten Zustandes für die Uebertragung von Schallschwingungen geeignet, nicht aber die letztgenannte Parthie. Da das Trommelfell schräg lateralwärts und vorwärts geneigt ist, während die Basis stapedis senkrecht zu den Steigbügelschenkeln und die Ebene der letzteren rechtwinklig zu dem Crus longum incudis und dem letzteren parallelen Manubrium mallei steht, so muss auch die Ebene der Basis stapedis die Neigung der Membrana tympani wiederholen, wenngleich die Neigungswinkel nicht genau dieselben sind. Die Bewegung des ganzen Apparates oder die Excursionen des Trommelfelles erfolgen, wenn Bewegungen der einzelnen Knochen gegen einander (durch Anspannung des Hammermuskels) ausgeschlossen sind, um eine Axe, die in horizontaler Richtung von hinten nach vorn und etwas lateralwärts durch die Längsaxe des Crus breve incudis, das Corpus incudis und Collum mallei zur Wurzel des Processus longus mallei und in der Längsaxe des Lig. mallei anterius verläuft. Um diese Axe (Fig. 190), deren feste Punkte vom letztgenannten Ligament und dem Lig. incudis posterius gebildet werden, erfolgt auch die Drehung, welche der Hammermuskel bewirkt.

Die Effecte der Bewegungen um die beschriebene Axe gestalten sich folgendermassen. Die hintere Spitze des Crus breve incudis, die Spitze vom Crus longum desselben und die des Manubrium mallei liegen fast genau in einer geraden Linie, die Entfernung der beiden ersten Punkte beträgt etwa 6 mm, die der beiden letzten 3 mm. Der ganze Apparat verhält sich wie ein einarmiger Hebel, dessen Hypomochlion an der Spitze des Crus breve incudis auf der Wand der Paukenhöhle sich befindet; die Last (Capitulum

[1]) Diese theoretische Anforderung Riemann's (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1867. Bd. 29. S. 141) ist durch das Experiment bestätigt worden. Denn Hensen fand (1878, beim Hunde), dass der M. mallei sich im Beginn jedes Geräusches contrahirt.

stapedis. Steigbügel, Labyrinthwasser) wirkt an der Spitze des Crus longum incudis, die Kraft (Schallschwingungen des Trommelfelles, Zug der Sehne des M. mallei) auf die Spitze des Manubrium. Da die Entfernung zwischen Last und Kraft halb so gross ist, als die zwischen Last und Hypomochlion, so beträgt, falls das Hammer-Ambosgelenk fixirt ist, die Excursion des Crus longum incudis nur $^2/_3$ von der des Manubrium; die Grösse des Druckes aber, der auf das Capitulum stapedis u. s. w. wirkt, erhöht sich auf das Anderthalbfache im Vergleich zur Kraft, welche die Spitze des Manubrium bewegt. Die Excursionen der Basis stapedis betragen nur etwa 0,025—0,033; im Maximum bei Ausdehnung seiner Bänder 0,05—0,07.

Die oben gestellte Bedingung, dass die Beweglichkeit der einzelnen Knochen des Apparates gegen einander ausgeschlossen sei, wird nun in der That erfüllt. Was das Hammer-Ambosgelenk betrifft, so bewirken dies die Sperrzähne, deren Eingreifen bei jeder Einwärtsschwingung des Trommelfelles resp. des Manubrium — sei sie durch Luftdruck auf das Trommelfell, durch Spannung der Sehne des M. mallei oder auf andere Art herbeigeführt — es bedingt, dass der Hammer den Ambos mitnimmt. Dabei fasst nämlich der lateralwärts gelegene Sperrzahn des Hammers den Ambos, die Gelenkflächen beider Knöchelchen schliessen fest auf einander und das Crus longum incudis macht die Einwärtsschwingung des Manubrium mallei, dem letzteren parallel bleibend, mit. Beim Auswärtsschwingen des Trommelfelles dagegen lösen sich die Sperrzähne, die Gelenkflächen des Hammers und Ambos klaffen, insoweit dies das Kapselband verstattet, und die Auswärtsbewegung geht um die Axe vor sich, welche das Hammer-Ambosgelenk für sich allein besitzt. Letztere wurde schon beschrieben, sie liegt ebenfalls horizontal, aber weiter nach oben, als diejenige Axe, um welche die Bewegung des Hammers für sich allein erfolgen würde. Diese Hammer-Axe geht nach der Längsrichtung des Processus longus mallei in sagittaler und horizontaler Richtung nach hinten durch das Collum mallei und die Länge des Lig. mallei posterius. Dasselbe mit den von der Spina tympanica major entspringenden Fasern des Lig. mallei anterius bilden das in der genannten Axe gelegene sog. *Axenband* des Hammers. Die Richtung desselben kreuzt die Ebene des Trommelfelles in einem nach vorn offenen Winkel von etwa 30°. Das Vorhandensein des Hammer-Ambosgelenkes ermöglicht kleine Compensationen, welche bewirken, dass die Bewegungen des Manubrium resp. die Schwingungen des Trommelfelles trotz jener Kreuzung in einer zur Ebene dieser Membran senkrechten Richtung erfolgen, so dass deren Umbo nicht gezerrt wird. Uebrigens ist die Auswärtsschwingung des Hammergriffes nur in unbedeutendem Grade möglich und wird gehemmt durch die Ligg. mallei superius, externum, und die oberen Fasern des anterius.

Wenn nun das Hammer-Ambosgelenk fixirt ist, so kommt die Hammeraxe allein in Betracht, und es wird ferner die Einwärtsbewegung des langen Ambosschenkels auch auf den Steigbügel vermöge des Processus lenticularis und des Ambos-Steigbügelgelenkes übertragen. Unter diesen Umständen wird der Stapes tiefer in die Fenestra ovalis gedrängt und zwar mit dem oberen Rande seiner Basis mehr als mit dem unteren, weil die Befestigung des letzteren eine unnachgiebigere ist. Der ausgiebigeren Bewegung des oberen Randes kommt noch der Umstand zu Gute, dass die medianwärts gerichtete Bewegung des Processus lenticularis incudis zugleich das etwas weiter abwärts als die Fenestra ovalis gelegene Capitulum stapedis und damit auch seine Schenkel ein wenig nach oben führt. Da, wie gesagt, beim Auswärtsschwingen des Hammergriffes die Sperrzähne des Hammer-Ambosgelenkes einander loslassen, so folgen nicht nur der Ambos, sondern auch der Steigbügel der Bewegung des Hammers nicht. Auf diese Art ist jeder Zug vermieden, der den Steigbügel aus der Fenestra ovalis herausheben könnte, wie ein solcher schon durch Steigerung des Luftdruckes in der Paukenhöhle ausgeübt wird.

Was die Muskeln anbetrifft, so spannt der Zug der Sehne des M. mallei nicht nur das Trommelfell, sondern auch die Ligg. mallei externum, posterius und anterius, sowie des Lig. incudis posterius, also den ganzen Apparat mit Ausnahme des Lig. mallei superius. Durch das Hineindrängen des Steigbügels in die Fenestra ovalis wird das Lig. annulare baseos stapedis ebenfalls gespannt, das Labyrinthwasser unter stärkeren Druck gebracht, der auf die Lamina basilaris (S. 342) übertragen wird und dieselbe gegen die Scala tympani drängt. Der Druck pflanzt sich auf die Membrana tympani secundaria fort und wölbt dieselbe ein wenig nach aussen. Der Effect aller dieser Spannungen ist grössere Empfindlichkeit der Hörnervenapparate im Labyrinth, wie sie beim Lauschen stattfindet: der M. mallei internus folglich der Muskel des Lauschens, und scheint sich im Anfange eines jeden Geräusches zu contrahiren (S. 328). — Der M. mallei externus scheint keine physiologische Bedeutung zu haben.

Der M. stapedius hebt das vordere Ende des Steigbügels lateralwärts; diese Bewegung ist umfangreicher als das Hineintreten seines hinteren Randes in die Fenestra ovalis: der Muskelzug dürfte folglich den Druck der Steigbügelbasis auf die Perilymphe des Vestibulum vermindern. Mithin ist der Muskel als Antagonist des Hammermuskels zu betrachten. Die Bewegung geschieht um eine Axe, welche in der Ebene der Fenestra ovalis senkrecht

auf deren Längsaxe am hinteren Rande des Fensters verläuft. Der Steigbügel verhält sich dabei wie ein rechtwinkliger Doppelhebel, dessen Hypomochlion am hinteren Rande der Fenestra ovalis, dessen einer Schenkel im Crus curvilineum, der zweite Schenkel resp. die Last in der Fussplatte gelegen ist. — Der M. stapedius sowohl wie der M. mallei (internus) werden als Regulatoren des Spannungsgrades der Kette der Gehörknöchelchen und des Labyrinthinhaltes betrachtet.

*Schleimhaut der Paukenhöhle.* Die Paukenhöhle mit allen in ihr liegenden Theilen, sowie auch die Tuba Eustachii und die Cellulae mastoideae werden an ihrer Innenseite ausser dünnem Periost von einer zarten röthlichen gefässreichen Schleimhaut überzogen, welche als Fortsetzung oder Ausstülpung der Schleimhaut des Pharynx zu ihr gelangt. Sie enthalten Luft und wenig die Wände bedeckenden Schleim, bei dessen Secretion Drüsen (I, 120) betheiligt sind. Die Schleimhaut bildet Falten zwischen den knöchernen Vorsprüngen der Höhle selbst, bekleidet die Gehörknöchelchen mit Ausnahme der medialen Fläche der Basis stapedis, indem sie, die Gelenkverbindungen überziehend, von dem einen zum anderen Knochen übergeht. Sie gelangt auf den Hammer und Ambos als Ueberzug der Ligg. mallei und incudis, überzieht auch die Sehnen der Mm. mallei und stapedius, von der letzteren auf das (S. 318) beschriebene, feine, die Eminentia papillaris mit dem hinteren Rande der Fenestra ovalis in Verbindung setzende Knochenstäbchen übergehend, sowie die beiden Flächen der Membrana obturatoria stapedis; befestigt die Basis stapedis in der Fenestra ovalis, indem sie von den Rändern dieses Loches an den Umfang und die laterale Fläche der Basis des Steigbügels sich erstreckt; tritt auch eine kurze Strecke weit in die Fenestra rotunda ein, deren Rand überkleidend und überzieht die in diesem Loche ausgespannte Membrana tympani secundaria (S. 336). Am complicirtesten ist ihr Uebertritt auf den Hammer, indem sie ausser dem Ueberzuge des Lig. mallei superius noch eine besondere *vordere* und *hintere Hammerfalte* bildet, welche Falten vom oberen Umfange des eigentlichen Trommelfelles herabsteigen, von dem letzteren nach oben und medianwärts divergirend. Sie liegen vor resp. hinter dem Collum mallei, das sie trennt; und entstehen in Folge des Verlaufes der Chorda tympani (s. Neurol.), die zwischen Crus longum incudis und Manubrium mallei (Fig. 188. Nr. 3. S. 326) in das freie Ende der hinteren Hammerfalte eingehüllt hindurchtritt und durch dieselbe sowohl an das Collum mallei oberhalb des Ansatzes der Sehne des M. mallei, als an die laterale Seite des Crus longum incudis in der Mitte seiner Länge angeheftet wird. Die Falten erzeugen mit dem Trommelfell die von unten und medianwärts her offenen hinteren und vorderen Trommelfelltaschen. Die hintere Hammerfalte, welche die *hintere Trommelfelltasche* bildet, entspringt von der Spina tympanica minor, weiter abwärts von der Grenze zwischen Pars flaccida membranae tympani und eigentlichem Trommelfell, enthält in diesem Ursprunge den hinteren Befestigungsstrang des letzteren, und endigt mit einem freien halbmondförmig concaven Rande, in welchem wie erwähnt die Chorda tympani verläuft. Diese Tasche ist bis zu 4 mm tief. — Die *vordere Trommelfelltasche* befindet sich vor dem Collum mallei, ist kürzer und weniger tief als die hintere Tasche; die sie bildende vordere Hammerfalte ist ebenfalls mit einem freien halbmondförmigen Rande versehen und enthält in ihrem freien Rande zunächst die Fortsetzung der Chorda tympani, lateralwärts und nach oben parallel der letzteren aber noch das Lig. mallei anterius (resp. den M. mallei externus), den Processus longus mallei, und einen für den Hammer bestimmten Ast der A. tympanica. Die Falte heftet sich an die Verbindungslinie der Wurzeln des Processus longus und brevis mallei; setzt sich auch von letzterer auf die Sehne des M. mallei fort. Die

Hammerfalten bedecken von oben her in geringem Abstande die mediale Fläche des schlaffen Theiles der Membrana tympani; zwischen der letzteren, dem Caput und Collum mallei, dem Processus brevis mallei, dem Lig. mallei externum und dem hinteren Ansatze der vorderen Hammerfalte an das Collum mallei bleibt noch ein kleiner luftgefüllter und nach hinten offener Raum, die obere oder *mittlere Trommelfelltasche,* deren spaltförmige Mündung oberhalb des vorderen Endes der hinteren Trommelfelltasche gelegen, nach rückwärts gerichtet ist und vom Lig. mallei posterius, sowie dem hinteren Befestigungsstrange des Trommelfelles gebildet wird.

## B. Labyrinth, Labyrinthus.

### a. Knöchernes Labyrinth.

Das Labyrinth oder innerste Ohr grenzt lateralwärts an die Paukenhöhle, medianwärts an den Boden des Meatus auditorius internus, durch welchen es mit der Schädelhöhle in Verbindung steht. Es besteht aus einer kleinen Höhle und mehreren gewundenen Kanälen: Vorhof, Bogengänge, Schnecke und den sog. Wasserleitungen. Diese hängen unter einander zusammen und werden von sehr harter compacter Knochenmasse umgeben, welche von der äusseren Rinde der Pars petrosa oss. temporum theils durch spongiöse Substanz getrennt, theils mit ihr verschmolzen ist.

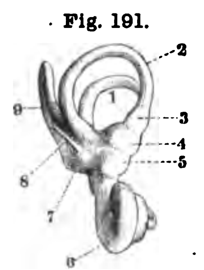
Der **Vorhof, Vestibulum** (Fig. 195. s. Nr. *5*. S. 334), ist eine kleine, abgeplattet birnförmige, von glatten Wänden umgebene Höhle. Der sagittale Durchmesser ist der längste, der verticale ein wenig grösser als der transversale, welcher letztere nach vorn abnimmt, indem die laterale und mediale Wand sich einander nähern. Der Vorhof liegt in der Mitte zwischen den Bogengängen und der Schnecke: seine laterale, etwas nach unten geneigte Wand ist der mittlere Theil des Bodens der Paukenhöhle; seine mediale Wand grenzt an den Boden des Meatus auditorius internus, die vordere an die Schnecke, die hintere an die Bogengänge; die untere und obere Wand (über welche letztere der Canalis facialis hinläuft) werden von der übrigen Knochenmasse der Pars petrosa oss. temporum gebildet. An der lateralen Wand findet sich die Fenestra ovalis, die von der Basis des Steigbügels und dem sich über dieselbe fortsetzenden Periost des Vestibulum verschlossen wird. Die mediale Wand enthält zwei kleine Vertiefungen, *Recessus sphaericus* [1]) und *Recessus ellipticus* [2]), welche durch eine längliche, nach oben breitere und dann in eine Spitze [3]) auslaufende *Crista vestibuli* von einander getrennt werden (Ausgüsse der Recessus, welche als buckelförmige Hervorragungen erscheinen s. Fig. 192. Nr. *4* u. *5*. S. 332). Der rundliche Recessus sphaericus liegt nach vorn gegen die Schnecke hin, der Fenestra ovalis gegenüber; der längliche Recessus ellipticus liegt weiter nach hinten und oben, an die vorderen Mündungen der Canales semicirculares superior und lateralis und an die gemeinschaftliche Mündung der Canales semicirculares superior und inferior grenzend. Nach unten spaltet sich die Crista vestibuli in zwei niedrigere Schenkel; der vordere erstreckt sich um den unteren Umfang des Recessus sphaericus gegen die Apertura scalae vestibuli, der hintere zieht zur Ampulla ossea inferior; zwischen beiden Schenkeln liegt eine kleinere Vertiefung, *Recessus cochlearis*. Weiter nach vorn und unten, unter dem

[1]) *s. hemisphaericus.* — [2]) *s. hemiellipticus.* — [3]) *Pyramis vestibuli.*

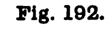
Recessus sphaericus befindet sich eine in die Schnecke führende Oeffnung, *Apertura scalae vestibuli.* Unter dem Recessus ellipticus liegt die mit einer sagittalen Furche [1]) beginnende sehr enge Mündung des Aquaeductus vestibuli. An der oberen, hinteren und unteren Wand, zum Theil neben dem Recessus ellipticus, zeigen sich die fünf grösseren Oeffnungen der Bogengänge; ausserdem finden sich drei, von vielen sehr engen Löchern durchbohrte Stellen, *Maculae cribrosae:* die ansehnlichere Macula cribrosa superior (für den N. saccularis major) (15—19 Löcher) in der Spitze der Crista vestibuli und am hinteren Umfange (Nn. ampullares superior und lateralis) derselben (14—17 Löcher); die Macula cribrosa media (N. saccularis minor) in der unteren Hälfte des Recessus sphaericus (13—16—24 Löcher); die kleine Macula cribrosa inferior (N. ampullaris inferior) (8 Löcher) zwischen dem Recessus ellipticus und der Ampulla ossea inferior. Eine vierte Macula cribrosa recessus cochlearis (Macula cribrosa quarta nebst Gefässchen für den Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis) (10 Löcher) liegt im Recessus cochlearis.

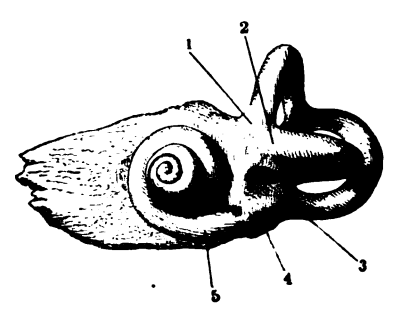
Die (knöchernen) *Bogengänge, Canales semicirculares ossei* (Fig. 191 u. 192) sind drei, durch den lateralen und hinteren Theil der Pyramide des Schläfenbeines verlaufende, von sehr harter Knochenmasse umgebene Kanäle:

Fig. 191.




**Paraffin-Ausguss des linken knöchernen Labyrinthes. Corrosions-Präparat, nachträglich broncirt. Ansicht der vorderen medialen Seite, etwas von oben. V. 1½. *1* Canalis semicircularis lateralis. *2* Canalis semicircularis superior. *3* Ampulle des Canalis semicircularis superior. *4* Recessus ellipticus. *5* Recessus sphaericus, vom Recessus ellipticus durch eine Furche getrennt, welche der Crista vestibuli (S. 332) correspondirt. *6* Cochlea. *7* Ampulle des Canalis semicircularis inferior. *8* Aquaeductus vestibuli. *9* Canalis semicircularis inferior.**


Fig. 192.



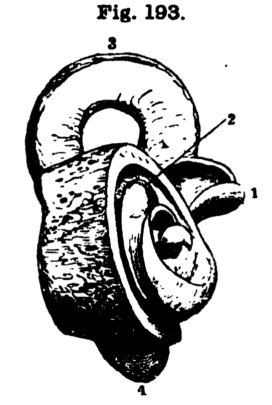

**Linkes knöchernes Labyrinth von aussen: Schnecke und Bogengänge. V. 1½. *1* Ampulle des Canalis semicircularis superior. *2* Ampulle des Canalis semicircularis lateralis. *3* Ampulle des Canalis semicircularis inferior. *4* Fenestra rotunda im Profil. Zwischen derselben und der Ampulle (*2*) liegt die Fenestra ovalis. *5* Erste Schneckenwindung.**

ungefähr 1,7 mm weit und etwas plattgedrückt, so dass die Höhe ihres Lumen (vom concaven zum convexen Umfange) zu der Breite desselben (von einer Seite zur anderen s. Fig. 193. Nr. *1*) sich verhält wie 3 zu 2 oder wie 4 zu 3. Ihre Krümmung ist unregelmässig, und kommt einem Abschnitt einer Ellipse näher als einem Kreisabschnitte; die eine der im Vestibulum sich öffnenden Mündungen eines jeden Bogenganges bildet eine längliche, von scharfen glatten Rändern begrenzte Erweiterung, einer plattbauchigen Flasche nicht unähnlich; diese wird *Ampulla ossea* genannt. — Der verticale *obere Bogengang, Canalis semicircularis superior* [2]) (Fig. 193. Nr. *3*), verläuft in der Richtung des Querdurchmessers der Pars petrosa oss. temporum, über dem Vestibulum, und beschreibt einen fast elliptischen, senkrecht

[1]) *Sinus sulciformis Morgagni* s. *Aditus ad aquaeductum vestibuli.* — [2]) s. *anterior* s. *verticalis anterior.*

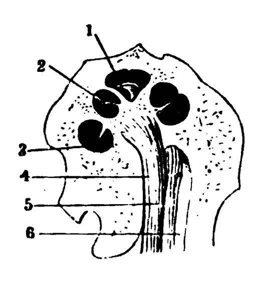
nach oben gerichteten Bogen, der aber auch nach vorn und hinten S-förmige Biegungen macht; seine stärkste Convexität bewirkt auf der oberen Fläche der Pars petrosa eine längliche Hervorragung (Eminentia arcuata — S. 35 u. Fig. 175. Nr. *1*. S. 318): an seiner vorderen Mündung befindet sich die *Ampulla ossea superior* (Fig. 184. Nr. *5*. S. 323), die hintere fliesst mit der oberen Mündung des Canalis semicircularis inferior zusammen. — Der verticale *untere Bogengang, Canalis semicircularis inferior* [1]), läuft beinahe parallel mit der hinteren Wand der Pyramide und fast senkrecht, seine stärkste Convexität nach hinten und unten gerichtet; er ist der längste und engste der drei Bogengänge, am meisten gebogen, und beschreibt eine länglich elliptische Krümmung mit schwacher S-förmiger Biegung median- und lateralwärts. Sein oberes Ende fliesst mit dem hinteren Ende des Canalis semicircularis superior zu einem 2 mm langen, wenig erweiterten Kanale zusammen (Fig. 192), der sich mit einer einfachen Mündung an der hinteren Wand des Vestibulum öffnet; das untere Ende mündet mit der *Ampulla ossea inferior* an der hinteren unteren Wand des Vestibulum. — Der horizontale *laterale Bogengang, Canalis semicircularis lateralis* [2]), ist der kürzeste und weiteste, er läuft horizontal zwischen den beiden vorigen; seine Convexität liegt lateralwärts und etwas nach hinten über dem Canalis facialis; seine Krümmung kommt einem Kreisabschnitte näher, mit leichter, von der Horizontalebene nach unten abweichender seitlicher Biegung. Seine vordere Oeffnung mit der *Ampulla ossea lateralis* [3]) (Fig. 184. Nr. *6*. S. 323) liegt neben der vorderen Oeffnung des Canalis semicircularis superior, zwischen dieser und der Fenestra ovalis; die hintere zwischen der unteren Oeffnung des Canalis semicircularis inferior und der gemeinschaftlichen der Canales semicirculares inferior und superior.

Fig. 193.




Knöchernes Labyrinth der linken Seite, aus der Pars petrosa oss. temporum herausgemeisselt, von vorn und der medialen Seite gesehen. V. 3. *1* Canalis semicircularis lateralis, geöffnet. *2* Lamina spiralis (primaria) in den geöffneten Schneckenwindungen verlaufend. *3* Canalis semicircularis superior. *4* Canalis semicircularis inferior.

Fig. 194.




Querschnitt der Pars petrosa des linken Schläfenbeines, von hinten gesehen; die mediale Begrenzung ist abwärts gekehrt. V. 2. Die Windungen der Schnecke sind querdurchsägt. *1* Hamulus laminae spiralis osseae in der dritten Windung der Cochlea. *2* Lamina spiralis (primaria) der zweiten Windung. *3* Erste Windung. *4* N. cochleae. *5* N. vestibuli (s. Neurol.). *6* Meatus auditorius internus.

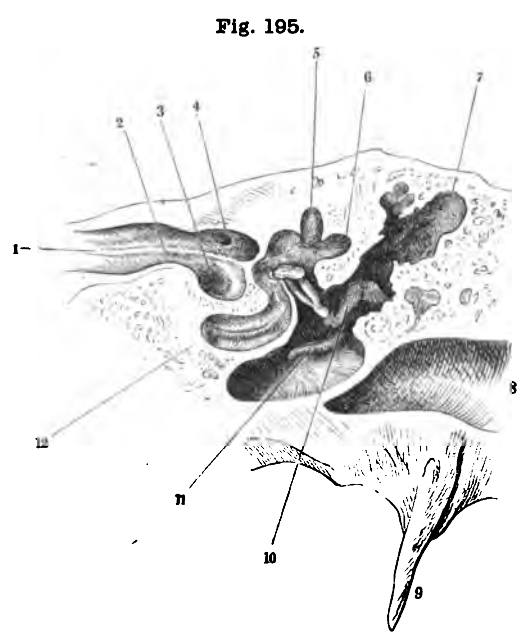
Die **Schnecke, Cochlea** (Fig. 192. s. Nr. *5*), ist ein spiralförmig gewundener Kanal von dritthalb Windungen, dessen Gehäuse von der harten compacten Knochensubstanz der Pyramide gebildet wird. Sie liegt mit ihrer

[1]) *s. posterior s. verticalis posterior.* — [2]) *s. horizontalis.* — [3]) *s. anterior.*

Axe (von der Basis zur Spitze) beinahe in der Querrichtung der Pars petrosa oss. temporum, vor dem Vestibulum, hinter der Biegung des Canalis caroticus; ihr breiterer Theil oder die *Basis cochleae* medianwärts und nach oben gegen den Boden des Meatus auditorius internus hin; die abgerundete Spitze, die *Kuppel, Cupula*, genannt, reicht fast bis zur medialen Wand der knöchernen Tuba Eustachii.

Der innerste Theil der Schnecke oder ihr Kern, die *Spindel* oder der *Modiolus*, um welchen grösstentheils der Kanal der Schnecke sich herumwindet, hat die Gestalt eines niedrigen Kegels; seine Axe fällt mit der Axe der Cochlea zusammen und ist etwa halb so lang als jene. Seine *Basis modioli* (Fig. 195. Nr. *3*) bildet den vorderen Theil der unteren Grube dieses Meatus und enthält die Spirallöcher, *Tractus spiralis foraminosus*, eine Menge in eine Spirallinie gestellter kleiner Löcher, und ein grösseres[1]) in der Mitte derselben. Um diese Grube windet sich der grösste Theil der ersten Windung der Schnecke. Den Umfang des Modiolus bildet dichtere, der Länge nach zart gefurchte Knochenmasse, welche die innere Wand der zarten Schneckenwindung, die um denselben läuft, darstellt: das Innere des Modiolus besteht aus spongiöser Knochensubstanz, die von engen Kanälen durchzogen wird: der stärkste dieser Kanäle läuft durch die Axe der Spindel, von dem grösseren Loche des Tractus spiralis an, und wird *Canalis centralis modioli*[2]) genannt.

Fig. 195.




Frontalschnitt des rechten Gehörorganes von hinten. V. 2. *1* Meatus auditorius internus. *2* Crista transversa. *3* Basis modioli. *4* Apertura interna des Canalis facialis. *5* Ampulle des Canalis semicircularis superior, in den Vorhof sich öffnend. 7 Cellulae mastoideae, in die Paukenhöhle sich öffnend. *11* Manubrium des Hammers, mit dem Umbo des Trommelfelles verbunden. *12* Erste Windung der Schnecke geöffnet, mit dem Anfang der Lamina spiralis (primaria). S. a. Fig. 181. S. 323.

Das Ende dieses Kanales an der äussersten Spitze des Modiolus ist geschlossen.[3]) Am Ende der zweiten Schneckenwindung hört der Modiolus auf, indem seine Spitze in die Lamina modioli übergeht.

Der *Schneckenkanal, Canalis spiralis cochleae*[4]), ist inwendig glatt: seine äussere Wand wird von dem knöchernen Gehäuse der Schnecke, die innere von der Knochenmasse des Modiolus, die untere (gegen die Basis der Schnecke hin gerichtete) und die obere (gegen die Spitze hingewendete) theils vom Gehäuse, theils von der Lamina modioli gebildet. Die erste Windung, Gyrus primus (Fig. 195. Nr. *12*. — Fig. 192. Nr. *5*. S. 332), ist die längste und weiteste, sie läuft grösstentheils um die Basis modioli und den Tractus spiralis foraminosus; ihr Anfang, welcher an der lateralen und vorderen Wand

---

1) *Foramen centrale cochleae*. — 2) *s. cochleae*. — 3) An macerirten Präparaten manchmal offen — 4) *s. cochlearis*.

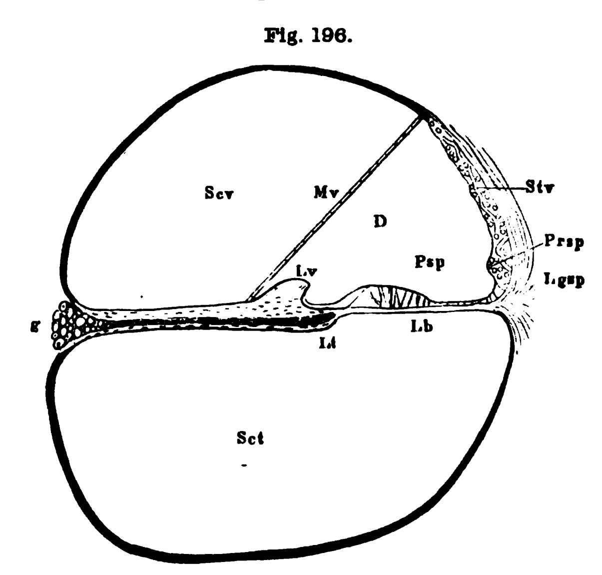
des Vestibulum und an der Fenestra rotunda sich befindet, wird durch das Promontorium tympani bezeichnet. Die erste Windung ist von der zweiten durch eine anfangs 1,5 mm dicke knöcherne Zwischensubstanz getrennt; deren Dicke durch den grösseren Durchmesser der Basis des kegelförmigen Modiolus bedingt wird. Die zweite Windung, Gyrus secundus, läuft grösstentheils um den Modiolus, wird von der ersten eingeschlossen (Fig. 191. s. Nr. *6*. S. 332) und ragt nur um 0,8 mm über dieselbe hervor. Die dritte halbe Windung, Gyrus semitertius, liegt fast in der Ebene der zweiten, entfernt sich nur um wenig mehr von der Basis modioli. Dadurch wird nicht nur bedingt, dass der Modiolus hier aufhört, sondern auch, dass die in den ersten Windungen ziemlich senkrecht auf der Axe des Modiolus stehende Zwischenwand sich aus dieser Lage entfernt und in die Verlängerung jener Axe zu liegen kommt. Sie stellt ein dünnes, halbtrichterförmig ausgeschweiftes *Spindelblatt, Lamina modioli,* dar. Es hängt medianwärts mit der Spitze des Modiolus, lateralwärts mit dem Gehäuse der Cupula zusammen, seine untere Fläche ist concav und der dritten halben Windung zugekehrt, die obere convex nach dem Ende der zweiten Windung hin; sein freier leicht gebogener Rand[1]), um den sich der Anfang der dritten halben Windung herumkrümmt, ist nach hinten, das blinde Ende dieser Windung nach oben gerichtet. Von der Cupula her gesehen erscheint der Ansatz der Lamina modioli an den Modiolus als die Spitze eines unvollständigen knöchernen Trichters[2]), dessen Wand von der etwas ausgeschweiften Lamina modioli und einem Theil der Wand der dritten halben Windung gebildet wird; welcher Trichter aber gegen die letztere an der Stelle, wo die Lamina modioli mit freiem Rande aufhört, offen ist. — Von aussen her betrachtet (indem man von der Seite der Paukenhöhle her gegen die Cupula sieht) laufen die Windungen im rechten Ohre von der linken zur rechten Hand (linksgewunden), im linken Ohre umgekehrt (rechts gewunden) — s. Fig. 192. S. 332.

Der Schneckenkanal wird in seiner ganzen Länge durch *das Spiralblatt, Lamina spiralis* (primaria) (Fig. 193. Nr. 2. — Fig. 194. Nr. 2. S. 333. — Fig. 195. Nr. *12*. — Fig. 196 zwischen *g* u. *Lv*. S. 336), einer aus einem knöchernen, seiner Quere nach zart gefurchten Streifen bestehenden Scheidewand, in zwei Abtheilungen, *Treppen, Scalae,* getheilt: die laterale, der Cupula näher liegende, ist die *Vorhofstreppe, Scala vestibuli;* die mediale, der Basis der Schnecke nähere, ist die *Paukentreppe, Scala tympani.* Der knöcherne Streifen des Spiralblattes[3]) besteht aus zwei über einander liegenden dünnen Knochenblättchen, die an den Umfang der Basis modioli und des letzteren selbst dergestalt sich anlegen, dass zwischen ihnen und dem Umfange des Modiolus zwei unregelmässig dreiseitige Zwischenräume bleiben: auf diese Weise entsteht ein doppeltes, in spiraler Richtung um den Modiolus, an der inneren Wand einer jeden Scala laufendes Kanälchen, *Canalis spiralis modioli.* Das engere (welches die Vena spiralis cochleae enthält) liegt der Cupula näher, das weitere (Ganglion spirale cochleae s. Fig. 196 *g*) der Basis modioli zugekehrte ragt mit seiner Wandung in der ersten Schneckenwindung ein wenig in die Scala tympani hinein, indem es den Ansatz des dieser Scala zugekehrten Blattes der Lamina spiralis an den Modiolus ausbuchtet. Die erste Hälfte der ersten Windung des Canalis spiralis cochleae zeigt eine geringe, nach unten concave Biegung. In diesem Theile des Kanales kommt der Lamina spiralis eine schmalere, von der gegenüber-

[1]) *Apex columellae s. Margo semilunaris laminae modioli.* — [2]) *Scyphus s. Infundibulum.* Kelch. — [3]) *Zonula ossea laminae spiralis s. Lamina spiralis ossea.*

liegenden Wand hervorspringende *Lamina spiralis secundaria* entgegen. Nach dem Vorhof hin nähern sich beide knöchernen Spiralblätter einander mehr und mehr und fliessen am Anfange der Scala tympani zusammen. In diesem Theile des Canalis spiralis cochleae ändert die im Uebrigen ziemlich senkrecht stehende Lamina spiralis (primaria) ihre Lage in eine horizontale, so dass die sonst lateralwärts gelegene Scala vestibuli zur unteren, die mediale Scala tympani aber zur oberen Treppe wird.

Fig. 196.




Querdurchschnitt durch die zweite Schneckenwindung. V. 30. *Scv* Hohlraum der Scala vestibuli. *Sct* Hohlraum der Scala tympani. *g* Ganglion spirale cochleae, von welchem sich das dunkle Bündel des N. acusticus innerhalb der Lamina spiralis zum Ductus cochlearis begibt. *D* Hohlraum des Ductus cochlearis. *Lv* Labium vestibulare der Crista spiralis. *Lt* Labium tympanicum derselben. *Lb* Lamina basilaris auf dem Querschnitt, auf derselben die Papilla spiralis *Psp*. (Vergl. I, 125). *Lgsp* Ligamentum spirale. *Stv* Stria vascularis mit Gefässen. *Prsp* Prominentia spiralis. *Mv* Membrana vestibularis.

Die Lamina spiralis ragt nur ungefähr bis in die Mitte des Schneckenkanales hinein, erstreckt sich durch die erste und zweite Windung und endigt in der dritten mit einer gebogenen Spitze, *Hamulus laminae spiralis* (Fig. 193. — Fig. 194. Nr. *1*. S. 333), welche sich um den freien Endrand der Lamina modioli krümmt. Zwischen beiden bleibt eine schmale halbmondförmige Spalte. *Helicotrema*, durch welche die beiden Scalae, die übrigens durch die Lamina spiralis und die sich an den freien Rand der letzteren ansetzende Lamina basilaris (Fig. 196 *Lb*. s. a. S. 342) vollständig von einander geschieden sind, in der Spitze der Schnecke mit einander communiciren. Die Scala vestibuli steht durch die Apertura scalae vestibuli (S. 332) mit dem Vorhofe in Verbindung: die Scala tympani mündet mit der Cavitas tympani vermittelst der Fenestra rotunda zusammen, wird aber verschlossen durch die in diesem Loche ausspannte *Membrana tympani secundaria* [1]): ein dünnes Häutchen, welches von rundlich dreieckiger Gestalt und in der Nähe seines medialen Randes mit einem Grübchen an seiner der Paukenhöhle zugewendeten Fläche versehen ist. Dasselbe ist ein unverknöchert gebliebener Theil der Wand des Canalis spiralis cochleae und folgt dessen Flucht. Es hat demzufolge eine sattelförmige Krümmung: nach der Paukenhöhle hin im Querumfang des cylindrischen Canalis spiralis cochleae convex, und in des letzteren Längsrichtung concav, da dieselbe am Anfang der ersten Windung eine nach unten schwach concave Biegung macht. An die Crista fenestrae rotundae schliesst sich die Membrana secundaria mit ihrem peripherisch zugeschärften Rande. Der vordere Theil [2]) der Crista fenestrae rotundae zieht sich gegen die Lamina

[1]) s. *obturatoria fenestrae rotundae*. Nebentrommelfell. — [2]) *Crista semilunaris*.

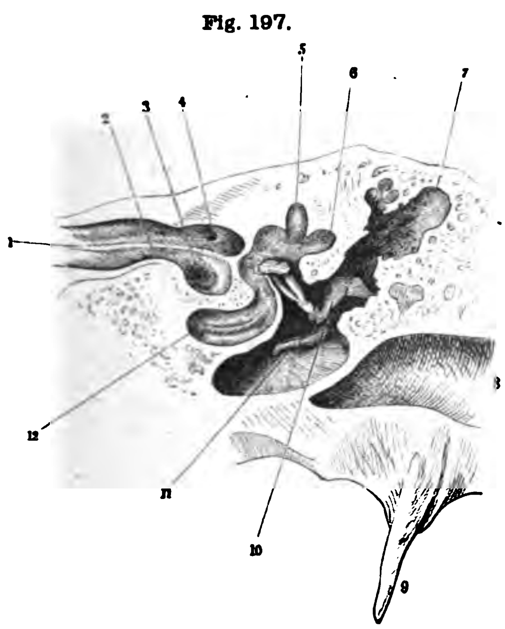
spiralis und Lamina spiralis secundaria in die Höhe, einer Schwelle ähnlich, den Anfang der Scala tympani markirend. Nahe vor derselben entspringt der Aquaeductus cochleae.

Die Scala tympani ist in der ersten Windung beträchtlich weiter als die Scala vestibuli, wird aber allmälig enger, so dass ihr Ende in der dritten halben Windung, zwischen der Lamina modioli und Lamina spiralis sehr plattgedrückt erscheint: dagegen ist die Scala vestibuli in der ersten Windung enger, erweitert sich gegen die Spitze der Schnecke hin und nimmt den grössten Theil der dritten halben Windung ein. Beide Veränderungen haben ihren Grund in der immer weiter medianwärts, gegen die Basis der Schnecke rückenden Anheftung der Lamina spiralis.

*Aquaeductus vestibuli und Aquaeductus cochleae (ossei)*, Wasserleitungen [1], sind zwei 4—7 mm lange Kanäle, die im Labyrinth mit einer engen Oeffnung anfangen, durch die Knochenmasse der Pars petrosa oss. temporum dringen und allmälig sich erweiternd auf die Oberflächen der Pyramide führen.

Der *Aquaeductus vestibuli*, s. Aquaeductus vestibuli osseus (Fig. 191. N. *8*. S. 332), fängt an unter der gemeinschaftlichen Oeffnung der Canales semicirculares superior und inferior, läuft anfänglich medianwärts, wendet sich dann nach hinten und unten, und endigt mit einer länglichen Spalte auf der hinteren Fläche der Pars petrosa (S. 35). Der *Aquaeductus cochleae* [2] (s. Angiol. V. jugularis interna), beginnt auf dem Boden der Scala tympani cochleae, sehr nahe vor der Membrana tympani secundaria, steigt schräg nach vorn herab, und mündet mit einer dreieckigen Oeffnung am hinteren Winkel der Pars petrosa oss. temporum neben der Fossa jugularis (S. 34).

Fig. 197.




Frontalschnitt des rechten Gehörorganes von hinten. V. 2. *1* Meatus auditorius internus. *2* Crista transversa. *3* Basis modioli. *4* Apertura interna des Canalis facialis. *5* Ampulle des Canalis semicircularis superior, in den Vorhof sich öffnend. *7* Cellulae mastoideae, in die Paukenhöhle sich öffnend. *11* Manubrium des Hammers, mit dem Umbo des Trommelfelles verbunden. *12* Erste Windung der Schnecke geöffnet, mit dem Anfang der Lamina spiralis (primaria). S. a. Fig. 184. S. 323.

## Nerven- und Gefässkanäle.

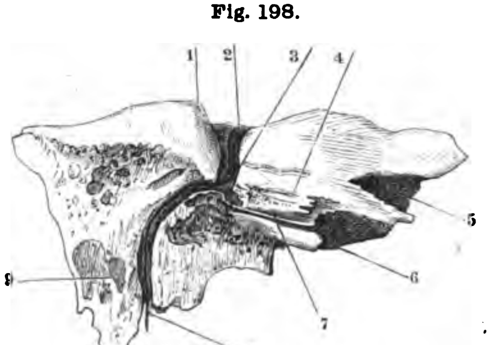
Der *innere Gehörgang*, *Meatus auditorius internus* (durch welchen die Nn. acusticus und facialis, A. und Vv. auditivae internae verlaufen), ist kürzer und enger als der äussere Gehörgang, von elliptischem Querschnitt; dringt vom Porus acusticus internus an schräg lateralwärts und nach hinten, und endigt mit einer oberen kleineren und unteren grösseren Grube, welche durch eine Crista transversa getrennt werden.

[1] *Aquaeductus Cotunnii.* — [2] s. *Sinus cochleae.*

Die obere Grube ist durch eine kurze senkrechte Leiste in zwei Grübchen geschieden: das vordere obere enthält nur ein einzelnes grösseres Loch: die innere Oeffnung des Canalis facialis (N. facialis); das hintere zeigt drei bis fünf Löcher, welche, in engere Kanälchen (Nn. saccularis major, ampullaris superior und ampullaris lateralis) führend, als Macula cribrosa superior im Vestibulum ausmünden. Die untere Grube enthält den Tractus spiralis foraminosus (N. cochleae) der Basis modioli; hinter dem Anfange desselben noch einige Löcher, die zur Macula cribrosa media (N. saccularis minor leiten, und unter diesen noch ein zur Macula cribrosa inferior (N. ampullaris inferior) führendes Loch.

*Canalis facialis*, s. Fallopiae, der Fallopi'sche Kanal, läuft von seiner inneren Oeffnung, Apertura interna canalis facialis (Fig. 197. Nr. *4*. S. 337), auf dem Boden des inneren Gehörganges an, oberhalb des Vestibulum, zwischen

Fig. 198.




Rechte Pars petrosa oss. temporum von hinten her in der Ebene des Canalis facialis theilweise durchsägt und von der lateralen Seite her gesehen; die obere Wand des Meatus auditorius internus weggenommen, die Arterien injicirt (s. Angiol.). N. Gr. *1* Eminentia arcuata. *2* Zweig der A. auditiva interna, im Meatus auditorius internus verlaufend. *3* Knie des Canalis facialis. *5* Canalis caroticus. *6* Pars ossea der Tuba Eustachii. *7* Processus cochlearis. *8* A. stylomastoidea, die in das Foramen stylomastoideum eintritt, im Canalis facialis aufwärts steigt und mit der A. auditiva interna (s. Nr. *2*) sich verbindet. *9* Cellulae mastoideae.

diesem und der ersten Windung der Schnecke lateralwärts, nimmt hier den, einen kurzen Nebenkanal bildenden Hiatus canalis facialis (S. 35) auf, welcher als Fortsetzung der am Foramen caroticum internum beginnenden Rinne, *Sulcus petrosus superficialis,* von der oberen Fläche der Pars petrosa oss. temporum in den Hauptkanal führt: wendet sich von hier an unter einem rechten Winkel: — das *Knie*, *Geniculum,* des Canalis facialis — nach hinten und dann nach unten, indem er an der inneren Wand oder dem Boden der Paukenhöhle, unter dem Canalis semicircularis lateralis, über der Fenestra ovalis und dem hinteren Ende des Canalis muscularis, alsdann aber durch spongiöse Knochensubstanz hinter der Paukenhöhle, in einem Halbkreise herabläuft, und als Foramen stylomastoideum (S. 34) endigt. Ueber der Fenestra ovalis zeigt sich auf dem Boden der Paukenhöhle seine äussere Wand als Prominentia canalis facialis (S. 318). Er nimmt durch ein kleines Loch in dem Knie den Canaliculus tympanicus auf, steht durch ein oder zwei kleine Löcher mit der Paukenhöhle, durch eine grössere Oeffnung mit der Höhle der Eminentia papillaris, und durch eine kleinere mit dem Canaliculus mastoideus in Verbindung. — Von der lateralen Wand seines unteren Endes, nahe oberhalb des Foramen stylomastoideum, geht von ihm der enge *Canalis chordae tympani* aus; dieser steigt lateralwärts vom Canalis facialis, hinter dem Ende des äusseren Gehörganges und hinter der Paukenhöhle, nach vorn sich biegend aufwärts, und mündet durch die Apertura canalis chordae tympani (S. 322) in die Cavitas tympani.

Der eigenthümliche Verlauf des Canalis facialis, welcher den N. facialis enthält, beruht auf der Entwicklungsgeschichte des ersteren. Man kann[1]) drei Abtheilungen unterscheiden. Nur der erste innere Abschnitt, der bis zum Knie des Kanales reicht, ist im knorpligen Primordialcranium vorgebildet und an letzterem mündet der Canalis facialis durch seinen späteren Hiatus aus. Im mittleren Abschnitt liegt der Nerv ursprünglich in einer Knorpelrinne in der Paukenhöhle frei zu Tage, von deren Schleimhaut bedeckt; nach und nach bildet sich ein knöcherner Halbkanal, Semicanalis facialis, und dieses Entwicklungsstadium bleibt bei manchen Säugethieren, z. B. beim Kaninchen[2]), durch das ganze Leben permanent.

Im dritten äusseren Abschnitt endlich wird der N. facialis durch den oberen Schenkel des Processus styloideus von vorn her gedeckt. Letzterer ist nämlich eine Zeit lang rechtwinklig gebogen und knorplig, repräsentirt (S. 54) einen oberen Theil des zweiten Kiemenbogens; während aus dem Anfange des letzteren der Steigbügel, aus seinem unteren Theile das Lig. stylohyoideum und Cornu minus oss. hyoidei hervorgehen. Der unterhalb jener rechtwinkligen Biegung des Knorpelstreifens folgende Schenkel wird zum eigentlichen Processus styloideus, soweit derselbe beim Erwachsenen frei liegt. Aus dem lockeren Gewebe zwischen Anfangstheil des zweiten Kiemenbogens (Stapes) und Processus styloideus entsteht der M. stapedius nebst der Eminentia papillaris. Indem die Verknöcherung des Processus styloideus fortschreitet, wird zugleich der N. facialis und auch der M. stapedius von Knochensubstanz der Pars petrosa oss. temporum umhüllt. Sonach ist der Verlauf des Kanales durch scheinbar so gleichartige compacte Substanz des Felsenbeines, in Wahrheit durch sehr verschiedenartige Momente zu Stande gekommen.[3])

*Canaliculus tympanicus* (zum Durchgange des N. tympanicus) beginnt in dem kleinen Loche in der Fossula petrosa (S. 34), zuweilen in der Fossa jugularis und nimmt meistens aus der letzteren ein kurzes Kanälchen auf; steigt aufwärts und etwas nach hinten und lateralwärts, gelangt in die Paukenhöhle durch ein kleines Loch unter dem Promontorium; steigt alsdann über das Promontorium aufwärts und zwar zumeist in Gestalt einer engen Rinne, seltener als ein vollständiges Knochenkanälchen: senkt sich unter dem hinteren Ende des Sulcus muscularis wiederum tiefer in die Knochenmasse des Bodens der Paukenhöhle, und endigt aufsteigend im Hiatus canalis facialis.

*Canaliculi petrosi,* gewöhnlich zwei, sehr enge Kanälchen, zum Theil oder zuweilen gänzlich nur feine Rinnen, in der oberen Fläche der Pars petrosa oss. temporum lateralwärts von dem Sulcus petrosus superficialis. Der mediale obere (N. petrosus superficialis minor) beginnt am medialen Umfange des Foramen ovale oder in der Naht zwischen Pars petrosa oss. temporum und Spina angularis oss. sphenoidei; der laterale untere (N. petrosus superficialis tertius, Variet.) am Foramen spinosum: beide dringen in den Canalis facialis, woselbst der mediale[4]) gewöhnlich unmittelbar in das obere Ende des Canaliculus tympanicus sich fortsetzt, auch mit einem sehr engen Loche in das Vestibulum eindringt (Variet.).

*Canaliculus mastoideus* (enthält den R. auricularis n. vagi) beginnt an der lateralen Wand der Fossa jugularis mit einer feinen Furche, welche durch ein kleines Loch oder Furche auch mit der Fossula petrosa in Verbindung steht: dringt in der Richtung nach hinten und lateralwärts in den Knochen ein, gelangt an die mediale und hintere Wand des unteren Endes des Canalis facialis, indem er mit diesem sich kreuzt und in ihn mündet: setzt sich alsdann durch den vorderen und lateralen Theil des Processus mastoideus in lateraler Richtung fort, und öffnet sich durch ein kleines Loch am lateralen und hinteren Umfange des Foramen stylomastoideum, und in der Spalte (Fissura petrosomastoidea) zwischen dem Processus mastoideus und dem unteren und hinteren Rande des Porus acusticus externus.

---

[1]) Nach Gegenbaur, Morphologisches Jahrbuch. 1876. Bd. II. S. 435. — [2]) W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 136. — [3]) s. a. J. A. Vrolik, Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. I. 1873. — [4]) Oberer Theil des Canaliculus tympanicus.

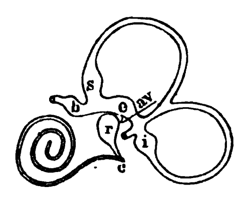
*Foraminula caroticotympanica* s. *Canaliculi caroticotympanici*, ein oder gewöhnlich zwei Löcher oder ganz kurze Kanälchen, welche durch die hintere Wand des Canalis caroticus in den vorderen Umfang der Paukenhöhle dringen. Das obere Kanälchen wird auch Canaliculus n. petrosi profundi minoris (nach dem Nerven, welchen es enthält) genannt — (im unteren Kanälchen verläuft der N. caroticotympanicus inferior).

Löcher in der *Fissura Glaseri* (A. u. V. tympanica. Lig. mallei anterius): gewöhnlich ein grösseres und ein oder zwei kleinere, dringen lateralwärts vom Sulcus muscularis und der Pars ossea tubae Eustachii in den vorderen und oberen Theil der Paukenhöhle: eines derselben (zum Durchgange der Chorda tympani) setzt sich von der Fissura Glaseri an als eine Furche oder Spalte zwischen dem lateralen und unteren Umfange der Pars ossea tubae Eustachii und der Spina angularis oss. sphenoidei nach unten und vorn fort, und ist gewissermassen eine Fortsetzung des Canalis chordae tympani.

### b. Häutiges Labyrinth.

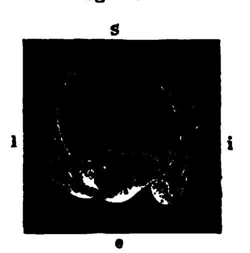
Das häutige Labyrinth ahmt im Ganzen die Gestalt des knöchernen Labyrinthes nach, in dessen Hohlräumen es eingebettet liegt. Es besteht (Fig. 199) aus den Sacculi ellipticus und rotundus, den Canales semicirculares membranacei, dem Aquaeductus vestibuli membranaceus, Canalis reuniens und Ductus cochlearis. Alle diese Theile sind aus sehr zarten, mit Flüssigkeit gefüllten Membranen gebildet, die theilweise fester an die Innenwände

Fig. 199.




Schema des linken häutigen Labyrinthes von aussen. *c* Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis. *r* Sacculus rotundus. *e* Sacculus ellipticus. *s* Ampulle des oberen Bogenganges; *b* die des lateralen, der durchgeschnitten und entfernt ist; *i* die des unteren Bogenganges; dicht über der letzteren das nicht-ampullare Ende des lateralen Bogenganges. *av* Aquaeductus vestibuli, mit zwei Schenkeln aus den beiden Säckchen entspringend. Der Sacculus rotundus steht mit dem Vorhofsblindsack durch den Canalis reuniens in Verbindung.

Fig. 200.




Rechtes häutiges Labyrinth des Erwachsenen, von vorn gesehen. V. $1^1/_2$. *s* Canalis semicircularis (membranaceus) superior. *i* Canalis semicircularis inferior. *e* Sacculus ellipticus. *l* Canalis semicircularis lateralis. Die Ampullen des oberen und des horizontalen lateralen Bogenganges zeigen ihre (hellen) Cristae acusticae, ebenso der Sacculus ellipticus, die Ampulle des Canalis semicircularis inferior erscheint in optischer Verkürzung. Die übrigen Theile des häutigen Labyrinthes sind nicht dargestellt.

des knöchernen Labyrinthes sich anheften, theilweise nur locker mit denselben sich verbinden. Die Wand des letzteren wird inwendig von dünnem glatten Periost überzogen, welches mit den anliegenden Parthien des häutigen Labyrinthes, wo diese es berühren, verwachsen ist.

Der **Vorhof** zerfällt in einen Abschnitt für die Schnecke und einen zweiten für die Canales semicirculares. Zu dem ersteren gehören der Sacculus rotundus, der Canalis reuniens und der Verhofsblindsack des Ductus cochlearis. Zum letzteren (Fig. 200) der Sacculus ellipticus und die Einmündungen

der häutigen Bogengänge. Eine Verbindung zwischen beiden Abschnitten wird durch zwei Schenkel, die der Aquaeductus vestibuli membranaceus besitzt, vermittelt. An der medialen Wand des knöchernen Vorhofes werden die Abschnitte durch die Crista vestibuli und deren hinteren nach unten gegen die Ampulla inferior hinziehenden Schenkel getrennt: der Recessus cochlearis und der vordere Schenkel der Crista vestibuli gehören zum Schneckenabschnitt.

Der grössere länglich-runde Sack des Vorhofes, *Sacculus ellipticus*[1]) s. Utriculus (Fig. 199. — Fig. 200 *e*) ist ein etwas gebogener ellipsoidischer Schlauch, dessen vorderer Theil etwas höher ist als der hintere. Er liegt mit seinem vorderen oberen Ende im Recessus ellipticus und ist durch die von der Macula cribrosa superior (S. 332) an ihn herantretenden Nerven befestigt. In seiner medialen Wand zeigt sich in der Richtung von dem Ende der Crista vestibuli zum hinteren Ende der Fenestra rotunda eine verdickte, weissgelbliche, elliptische Stelle, *Macula acustica sacculi elliptici,* die etwas länger als breit ist. Auch längs der Crista vestibuli an der medialen Wand und gegenüber der Längsrichtung der Macula acustica an der lateralen Wand, sowie am hinteren Rande der Fenestra rotunda ist der Sacculus ellipticus fester durch Bindegewebe an das Periost des Vestibulum geheftet, während er im übrigen locker in dessen Höhle liegt. Von dem Sacculus ellipticus gehen die häutigen halbzirkelförmigen Kanäle oder *Bogengänge, Canales semicirculares membranacei*[2]), aus, welche durchaus die Richtung der knöchernen Canales semicirculares, in welchen sie liegen, aber kaum ein Viertel ihrer Weite haben. Ihr Querschnitt ist oval; sie liegen excentrisch in den Canales semicirculares ossei, und sind an der Innenwand von deren convexer Seite genauer befestigt. Der grösste Durchmesser ihres Querschnittes steht senkrecht auf der Verlaufsebene des entsprechenden Canalis semicircularis; an den Polen der Ellipse sind stärkere Stränge[3]) von Bindegewebe, im übrigen Hohlraum des Canalis semicircularis osseus nur lockere Fäden von solchen vorhanden, während die der convexen Wand anliegende Fläche des häutigen Bogenganges mit dem Periost der ersteren verwachsen ist. In den Ampullen der Canales semicirculares bilden sie ebenfalls blasige Anschwellungen, *Ampullae membranaceae canalium semicircularium* (Fig. 200): die *Ampulla membranacea superior* (Fig. 199 *s*) am vorderen Ende des Canalis semicircularis superior, die *Ampulla membranacea inferior* (Fig. 199 *i*) am unteren Ende des Canalis semicircularis inferior, die *Ampulla membranacea lateralis* (Fig. 199 *b*) am vorderen Ende des Canalis semicircularis lateralis. — An jeder Ampulle befindet sich ein in ihre Höhle vorspringender niedriger, halbmondförmiger Wulst, *Crista acustica.* Dieselbe ist quergestellt zur Längsrichtung der Ampulle, etwa ein Drittel ihres Umfanges einnehmend und liegt nahe der Einmündung der Ampulle in den Sacculus ellipticus an demjenigen Theile ihrer Wand, welcher in der Verlängerung der convexen Wand des entsprechenden Canalis semicircularis membranaceus sich erstreckt.

Der kleine rundlich-plattgedrückte runde Sack, *Sacculus rotundus*[4]), liegt im Recessus sphaericus und ist an seinem Rande demselben angewachsen, sowie durch Nervenbündel an den Boden dieser Grube geheftet, woselbst sich, der Macula cribrosa media anliegend, eine analoge *Macula acustica sacculi rotundi* findet, wie im Sacculus ellipticus. Mit der unteren Wand des letzteren

1) s. *hemiellipticus* s. *Alveus communis.* — 2) s. *Ductus semicirculares.* — 3) *Ligg. canaliculorum labyrinthi.* — 4) s. *sphaericus.*

ist der Sacculus rotundus durch ein zartes häutiges Septum von 1 mm Ausdehnung verwachsen, welches zum Theil der inneren medialen Parthie der Macula acustica sacculi elliptici entspricht. Das untere Ende des Sacculus rotundus verbindet sich mit dem Ductus cochlearis durch den Canalis reuniens (S. 343). Der laterale Umfang des Sacculus rotundus liegt der Fenestra ovalis beinahe gegenüber; diese Wand reicht etwas weniger weit lateralwärts als die des Sacculus ellipticus; keiner von beiden berührt die laterale Wand des Vestibulum resp. die Basis stapedis; und beide Vorhofssäcke zusammen füllen nur ungefähr zwei Drittel des knöchernen Vestibulum aus.

Der *Aquaeductus vestibuli membranaceus*[1]) (Fig. 199 *av*. S. 340) ist ein sehr enges Rohr von nur 0,15 Lumen, das mit zwei Schenkeln, die das Septum zwischen sich fassen, aus beiden Vorhofssäckchen entspringt. Die Schenkel von 0,1 Durchmesser vereinigen sich vor dem Eintritt in den knöchernen Aquaeductus vestibuli, in welchem der häutige verläuft und neben dem Sulcus petrosus inferior blind geschlossen endigt. Dieses blindgeschlossene Ende oder die *Cavitas aquaeductus vestibuli membranacei*[2]) liegt also ausserhalb der Apertura aquaeductus vestibuli (ossei) an der hinteren Oberfläche der Pars petrosa oss. temporum. Von der genannten Apertur erstreckt sich nämlich zwischen den Faserbündeln des äusseren an den Knochen grenzenden Blattes der Dura mater ein ovaler, durchschnittlich 1 cm langer, 5 mm breiter, platter Sack in der Richtung nach unten, und ein wenig nach hinten sowie lateralwärts. Seine Wände berühren sich inwendig; sie werden von einer einfachen Schicht polygonaler Platten-Epithelzellen ausgekleidet, hier und da auch von Bindegewebsbalken durchzogen. Sein Binnenraum communicirt mit denen des häutigen Labyrinthes.[3]) Der Sack bietet öfters Variet.

**Schnecke.** Der häutige *Schneckenkanal, Ductus cochlearis,* ist ein enges Rohr, welches mit dritthalb Windungen dem Zuge des Canalis spiralis cochleae folgt (Fig. 199. S. 340). Sein Querschnitt ist dreieckig (Fig. 201 *D*), die längste in der Ebene der Lamina spiralis gelegene Wand heisst die *tympanale Wand* (Lamina spiralis membranacea). Ihr grösster Theil wird von der *Lamina basilaris* gebildet, welche sich an der gegenüberliegenden Wand des Canalis cochlearis (in der ersten Windung an die Lamina spiralis secundaria) anheftet, wodurch die Scala tympani in der Richtung gegen die Scala vestibuli abgeschlossen wird. Seine äussere, in der Richtung gegen den Hohlraum der knöchernen Scala vestibuli concav gekrümmte Wand, *Stria vascularis,* ist mit der Wand des Canalis spiralis cochleae durch das *Lig. spirale* (cochleae) verwachsen; sie nimmt aber nur etwa ein Drittheil der gekrümmten Wandfläche der letztgenannten Scala in Anspruch. Von der Lamina spiralis, etwas nach innen von ihrem freien Rande, entspringt die dritte oder *vestibulare Wand, Membrana vestibularis* s. Reissneri, sie ist nur 0,005 dick, begrenzt den Hohlraum des Ductus cochlearis gegen die Scala vestibuli, indem sie mit dem der letzteren zugekehrten Ende der äusseren Wand des Ductus cochlearis sich verbindet. Der Ductus cochlearis liegt mithin ganz innerhalb des Hohlraumes der knöchernen Scala vestibuli.

Da die Membrana vestibularis vom freien Rande der Lamina spiralis, näher der Schneckenaxe als der letztere, unter einem spitzen Winkel von derselben abgeht, so nimmt an der Bildung der tympanalen Wand des Ductus cochlearis der freie Rand der Lamina spiralis Antheil. Derselbe ist

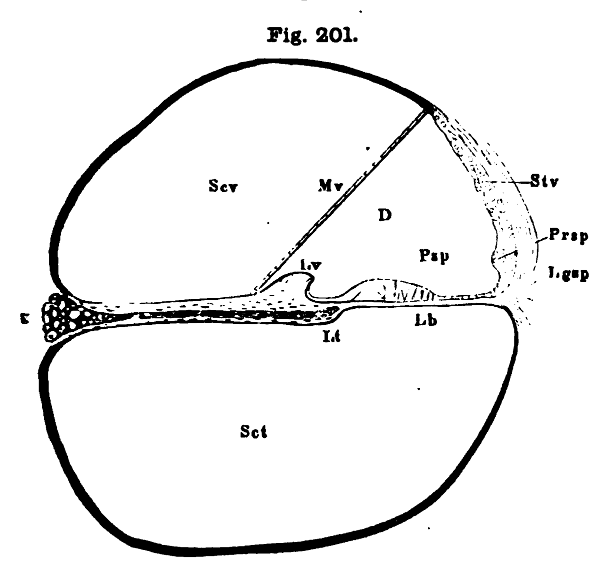
---

1) s. *Ductus endolymphaticus* s. *recessus vestibuli.* — 2) s. *Saccus endolymphaticus.* Intracranieller Abschnitt des Aquaeductus vestibuli. — 3) Weber-Liel, Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1879. S. 69.

durch eine knorpelähnliche Verdickung, *Crista spiralis*[1]), seines Periost ausgezeichnet. Die Breite der Lamina basilaris wächst von der ersten Windung bis zum Hamulus continuirlich, entsprechend der correspondirenden Breitenabnahme der Lamina spiralis.

Die dritte halbe Windung des Ductus cochlearis, welche den Hamulus enthält, windet sich wie dieser um den freien hinteren Rand der Lamina modioli. Von der Kuppel her betrachtet erscheint sie, da die Membrana vestibularis nicht sichtbar ist und die Breite der Lamina basilaris diejenige der Lamina spiralis an deren Ende beträchtlich übertrifft, als eine wesentlich häutige, die Stelle der am Ende der dritten halben Windung fehlenden Scala tympani einnehmende, trichterförmig gewundene Platte[2]), die mit ihren Rändern überall dem Knochen angeheftet ist.

Fig. 201.




Querdurchschnitt durch die zweite Schneckenwindung. V. 30. *Scv* Hohlraum der Scala vestibuli. *Sct* Hohlraum der Scala tympani. *g* Ganglion spirale cochleae, von welchem sich das dunkle Bündel des N. acusticus innerhalb der Lamina spiralis zum Ductus cochlearis begibt. *D* Hohlraum des Ductus cochlearis. *Lv* Labium vestibulare der Crista spiralis. *Lt* Labium tympanicum derselben. *Lb* Lamina basilaris auf dem Querschnitt, auf derselben die Papilla spiralis *Psp*. (Vergl. I, 125). *Lgsp* Ligamentum spirale. *Stv* Stria vascularis mit Gefässen. *Prsp* Prominentia spiralis. *Mv* Membrana vestibularis.

Der Anfang und das Ende des Ductus cochlearis sind durch zwei Blindsäcke ausgezeichnet. Der *Vorhofsblindsack* ruht im Recessus cochlearis vestibuli, ist cylindrisch mit gegen das Vestibulum hin abgerundetem Ende. Sein Anfang wird durch den *Canalis reuniens* bezeichnet, einem 0,7 langen etwa 0,15 weiten Kanale, von 0,015 Wandstärke, der zur Verbindung mit dem Sacculus rotundus dient und sich in etwas schräger Richtung in die obere Wand des Ductus cochlearis einsenkt.

Der *Kuppelblindsack* liegt am äussersten Ende der dritten Schneckenwindung, ist ellipsoidisch geformt, die Längsaxe quer zur Axe des Canalis spiralis cochlae gestellt, welchen er fast vollständig ausfüllt.

Die Scala tympani nämlich reicht nicht über die zweite Schneckenwindung hinaus, sie endigt am Helicotrema (S. 336), welche Spalte nicht nur vom freien Endrande der Lamina modioli und dem Hamulus laminae spiralis, sondern auch von dem den letzteren enthaltenden Ende der tympanalen Wand des Ductus cochlearis begrenzt wird. Dagegen begleitet die Scala vestibuli den Ductus cochlearis und hört erst dicht vor dem äussersten Ende

1) s. *Zonula cartilaginea* s. *nervea laminae spiralis membranaceae.* — Der von der Membrana vestibularis, der Membrana tectoria (I, 134) und der Stria vascularis begrenzte Kanal wird zuweilen als *Canalis Loewenbergii* bezeichnet Der sog. *Corti'sche Kanal* liegt zwischen der Membrana tectoria und der Lamina basilaris. — 2) Scyphulus von C. Krause.

desselben auf. Der Kuppelblindsack ist daher, mit Ausnahme seiner oberen Wand, überall an die Innenfläche der Cupula angewachsen.

*Endolymphe, Perilymphe, Otolithen.*

Die Flüssigkeit, welche sich im Innern des häutigen Vorhofes und der häutigen Schnecke befindet, und deren Membranen gespannt erhält, wird *Endolymphe* genannt. Sie füllt Säckchen, Bogengänge, Ductus cochlearis und Aquaeductus vestibuli membranaceus; durch die Schenkel des letzteren, welche zusammen ein im Winkel geknicktes, vermöge des Ansatzes der ungetheilten Parthie des Aquaeductus membranaceus auf diese Art gebrochenes Verbin-bindungsrohr zwischen Sacculus ellipticus und rotundus darstellen, sind alle diese mit Flüssigkeit gefüllten Abtheilungen in Communication.

Ebenso communicirt frei in sich die Flüssigkeit, *Perilymphe*, welche die Hohlräume zwischen häutigem Labyrinth und dem Periost des knöchernen ausfüllt — die Endolymphe und Perilymphe werden als Labyrinthflüssigkeit, *Labyrinthwasser,* zusammengefasst. — Die genannten Zwischenräume um die Canales semicirculares und das Vestibulum communiciren durch die Apertura scalae vestibuli, welche von dem Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis nicht vollständig ausgefüllt wird, mit dem Hohlraum der Scala vestibuli und letztere durch das Helicotrema mit der Scala tympani. Die Flüssigkeit der letzteren wird dann gegen die Luft der Paukenhöhle mittelst der Membrana tympani secundaria abgeschlossen. Die perilymphatischen Räume sind als Lymphspalten aufzufassen und communiciren (durch den Meatus auditorius internus) mit dem Subarachnoidealraum des Gehirnes.

Ein freier Durchfluss der Flüssigkeit des Subarachnoidealraumes vom blinden Ende des Aquaeductus vestibuli membranaceus her durch die *mit* Perilymphe und Endolymphe gefüllten Räume und die Fortsetzung der ersteren durch den Aquaeductus cochleae membranaceus (I, 125) zu den Lymphgefässen im Foramen jugulare findet beim Erwachsenen wegen der Verschliessung des blinden Endes des häutigen Aquaeductus nicht statt.

Die Maculae und Cristae acusticae werden durch Gehörsand, *Otolithen* (Bd. I. Fig. 75 *O.* S. 124), einer pulverförmigen Ablagerung microscopisch kleiner Krystalle von kohlensaurer Kalkerde, flach überdeckt.

# Auge.

**Das** *Auge, Oculus*[1], das Sehorgan oder *Gesichtsorgan, Organon visus*, **besteht aus** dem eigentlichen Auge oder *Augapfel, Bulbus oculi*, und den *Hülfsorganen des Auges*[2], welche jenen vollständig umgeben.

## I. Hülfsorgane des Auges.

**Zu** diesen gehören die Augenhöhle, die Augenbraue, die Augenlider und die Thränenorgane.

Die knöcherne *Augenhöhle, Orbita* (S. 60), ist von lockerem und sehr fettreichem Bindegewebe ausgefüllt, welches für den Augapfel ein weiches, überall genau anschliessendes Lager bildet. Ausserdem enthält sie zwei Fascien, die einen festeren Zusammenhalt der eingeschlossenen Gebilde bewirken. Die äussere ist die *Fascia orbitae*[3], sie schliesst das Fett der Augenhöhle nach aussen ab, und besteht aus zwei Abtheilungen. Die hintere Abtheilung heisst *Periorbita* und repräsentirt das Periost der Augenhöhle. Letztere wird inwendig von dieser dünnen und ziemlich locker angehefteten Membran überzogen, welche durch das Foramen opticum und die Fissura orbitalis superior mit der Dura mater, durch die Fissura orbitalis inferior und an den Rändern der vorderen Oeffnung der Augenhöhle mit dem Periost des Gesichtes unmittelbar zusammenhängt. — Die vordere Abtheilung der Fascia orbitae aber verwächst nach vorn mit dem Bulbus hinter dem Cornealrande, woselbst sie eine fibröse, vom vorderen Rande der Orbita zum Bulbus reichende Scheidewand bildet (Septum orbitale), welche die Augenlider von den tieferen Parthien trennt. Sie umscheidet nach hinten sämmtliche Augenmuskeln. — Die innere Fascie oder die *Fascia bulbi,* Tenon'sche Fascie, ist eine schlaffe, ziemlich fettfreie, dünne Bindegewebsmembran, welche das von den geraden Augenmuskeln umschlossene Fett der Orbita gegen die hintere Bulbushälfte und die Vagina nervi optici externa abgrenzt. Sie reicht nach vorn bis dicht an den Cornealrand, wird aber durch die Sehnen der geraden und schiefen Augenmuskeln an den Stellen, wo diese Muskeln sie berühren, unterbrochen, indem sie mit deren Perimysium externum verwächst und die Sehnen einwickelt. Nach hinten verhält sich die Sache so, dass der N. opticus von einer dünnen Bindegewebshülle: der Vagina nervi optici interna (I, 174), umgeben wird, die durch lockeres Bindegewebe von der Vagina externa getrennt ist. Zwischen Vagina externa und interna bleibt ein auf diese Art ausgefüllter *subvaginaler Raum.* Die Vagina nervi optici externa (I, 174) verbindet sich mit der Dura mater cerebri, indem letztere sich trichterförmig in das Foramen opticum einstülpt und die genannte Vagina externa mithin eine Fortsetzung der Dura mater auf den N. opticus darstellt. Die Verwachsung ist an der oberen Wand des Foramen opticum sowohl mit dem Knochen als mit der Vagina n. optici interna eine sehr feste, an der unteren Fläche des N. opticus dagegen ist auch hier ein deutlicher subvaginaler Raum vorhanden.

---

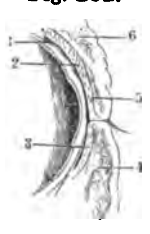
[1] *Ophthalmos.* — [2] *Tutamina oculi.* Schutzmittel des Augapfels. — [3] s. *Periorbita.*

Zwischen der Vagina externa einerseits und der Fascia bulbi andererseits bleibt ein zweiter Raum, dessen Erstreckung längs des N. opticus *supravaginaler Raum*, zwischen der Aussenfläche der Sclera und der Fascia bulbi aber *Tenon'scher Raum* genannt wird; beide letztgenannten Räume gehen continuirlich in einander über. In dem Tenon'schen Raum, der eine kugelschalenförmige Lymphspalte darstellt, kann der Bulbus frei um beliebige Axen rotirt werden: letzterer verhält sich wie der Gelenkkopf eines Nussgelenkes (S. 19), ersterer wie dessen Pfanne.

Die *Augenbraue*, *Supercilium*, besteht aus einer Reihe kurzer steifer Haare, welche in querer, bogenförmiger, nach oben convexer Richtung die Grenze zwischen der Stirn und der Augengegend bezeichnet, über dem oberen Augenlide hervorragt, und am lateralen Ende schmaler, in der Mitte oder gegen das mediale Ende hin breiter ist. Die einzelnen Haare sind leicht gebogen, nicht gekräuselt, und sämmtlich schräg lateralwärts, die unteren aber zugleich etwas nach oben, die oberen etwas nach unten gerichtet. Sie können, durch die Mm. orbicularis palpebrarum und corrugator supercilii herabgezogen, das Auge gegen starkes, von oben einfallendes Licht und gegen den von der Stirn herabrinnenden Schweiss schützen.

Die *Augenlider, Palpebrae*, sind zwei vor der vorderen Oeffnung der Orbita ausgespannte Hautfalten, welche platte bindegewebige Bandscheiben, *Tarsi*, Tarsalscheiben, einschliessen; die querlaufende Augenlidspalte, *Fissura palpebrarum*, zwischen sich lassen, und an den Enden dieser Spalte sich vereinigen. Durch diese Vereinigung, *Commissura palpebrarum medialis* et *lateralis*, werden die Augenwinkel, *Angulus* [1]) *oculi medialis* [2]) et *lateralis* [3]), gebildet: letzterer ist kleiner und zugespitzt, ersterer grösser und abgerundet. Beide Augenlider, das obere und untere, *Palpebra superior* et *inferior*, sind an ihrer vorderen oder äusseren Fläche convex, an der hinteren oder inneren Fläche concav (Fig. 202), der Vorderfläche des Bulbus genau anpassend; das obere ist überhaupt länger, breiter und stärker nach vorn gebogen, als das untere. Man unterscheidet an jedem Augenlide den *befestigten* und den *freien Rand;* ersterer fliesst bei dem oberen Augenlide mit der Haut der Augenbraue, bei dem unteren mit der Haut der Wange zusammen; beide sind ausserdem an die Vorderfläche des Bulbus geheftet. Der freie, beinahe ebene, sehr schwach convexe Rand der Augenlider begrenzt die Augenlidspalte; am oberen Lide ist er seiner Länge nach leicht convex, am unteren beinahe gerade; an beiden glatt, 1,7 bis 2,3 mm breit, und mit einem vorderen und hinteren Saum, *Limbus palpebralis anterior* et *posterior*, versehen, von denen der vordere mehr scharfwinklig, der hintere Saum aber schräg abgeschnitten oder abgestumpft ist.

**Fig. 202.**




Sagittalschnitt des Augapfels nahe dem Rande der Cornea durch letztere und die Augenlider. N. Gr. *1* Fornix der Conjunctiva. *2* Tarsus superior. *3* Tarsus inferior. *4* u. *6* Stratum orbitale des M. orbicularis palpebrarum. *5* Stratum palpebrale des M. orbicularis palpebrarum.

Die vordere oder äussere Hautplatte der Augenlider besteht aus dünner, schlaffer Cutis; diese bildet am oberen Augenlide eine tiefe bogenförmige Falte, am unteren einige flache und kürzere, leicht gebogene Falten. Hinter der Cutis liegt eine dünne Schicht schlaffen Bindegewebes, in welcher nur an den befestigten Rändern des Augenlides Fett abgelagert ist. Hinter der

---

1) s. *Canthus*. — 2) s. *nasalis* s. *major*. — 3) s. *temporalis* s. *minor*.

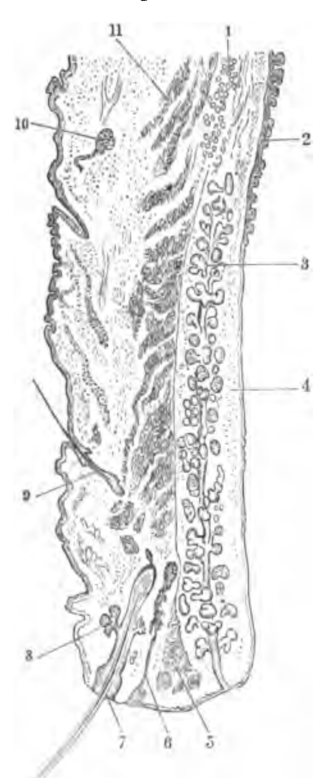
Bindegewebsschicht findet sich die innerste Lage der Muskelfasern des M. orbicularis palpebrarum (S. 165), und am oberen Augenlide auch die Aponeurose des M. levator palpebrae superioris (S. 349): hinter den Muskelfasern aber eine zweite lockere Bindegewebsschicht und sodann die Tarsalscheiben, *Tarsi palpebrarum.* Dies sind dünne, längliche, nach vorn convexe Bindegewebsscheiben, welche den Augenlidern einen gewissen Grad von Steifigkeit und Elasticität verleihen und ihnen die gebogene Gestalt geben: sie reichen nicht durch die ganze Länge und Breite der Augenlider, aber beinahe bis an ihren freien Rand, und sind in der Nähe desselben dicker. Der Tarsus des oberen Augenlides ist fast 1 mm dick, 20 mm lang und in der Mitte 9 mm breit; sein oberer Rand erstreckt sich nicht völlig bis zu der bogenförmigen Falte des oberen Augenlides: der Tarsus des unteren ist fast eben so lang, aber nur 5 mm breit, auch dünner, weicher und weniger steif. An den Commissurae palpebrarum werden sie, und dadurch die Augenlider selbst, durch die *Augenlidbänder, Ligamenta palpebralia* s. tarsi vereinigt und an den Eingang der Augenhöhle befestigt: dieses sind platt längliche, aus verdichtetem Bindegewebe und sehnigen Fasern gebildete Streifen. Das *Lig. palpebrale mediale* (Fig. 206. Nr. 2. S. 352) ist 6 mm lang und 2 mm breit, seine Flächen sind nach oben und unten, seine Ränder nach vorn und hinten gerichtet: es hängt nicht allein mit den Tarsi (Variet.), sondern auch mit dem M. orbicularis palpebrarum zusammen, welcher zum Theil von ihm entspringt: es ist quer vor der Fossa glandularis des Stirnbeines hingespannt, und an den Processus nasalis oss. maxillaris superioris geheftet. Das *Lig. palpebrale laterale* (Fig. 204. Nr. *10.* S. 350) ist kürzer und schwächer, nur locker mit dem vor ihm liegenden M. orbicularis palpebrarum verbunden, und befestigt sich an den Processus frontalis oss. zygomatici, 2 mm weit hinter dem lateralen Augenhöhlenrande, also innerhalb der Orbita.

Conjunctiva oder *Bindehaut.* Vom freien Rande der Augenlider beginnt eine dünne röthliche Schleimhaut, sie bekleidet die hinteren Flächen beider Augenlider (Conjunctiva palpebrarum), wendet sich in die Tiefe und schlägt sich um: *Uebergangsconjunctiva,* um auf die vordere Fläche der Sclera des Augapfels zu gelangen und dieselbe bis an den Cornealrand zu bekleiden, Conjunctiva bulbi (S. 357). — Die hintere oder innere Platte der Augenlider besteht aus der genannten *Tunica conjunctiva palpebrarum,* einer röthlichen, weichen, dünnen und halbdurchsichtigen Schleimhaut, die am befestigten Rande der Augenlider einen deutlichen Papillarkörper (Fig. 203. Nr. 2. S. 348) besitzt und dadurch eine leichte sammtartige Rauhigkeit erhält. An den freien Augenlidrändern fliesst die Conjunctiva palpebrarum mit der vorderen Hautplatte ununterbrochen zusammen, ist übrigens mit der hinteren Fläche der Tarsi sehr fest verwachsen, dagegen mit den Fasern des M. orbicularis palpebrarum und der Aponeurose des M. levator palpebrae superioris locker durch Bindegewebe verbunden: und bildet im medialen Augenwinkel eine kurze halbmondförmige, von oben nach unten herabsteigende Falte, *Plica semilunaris conjunctivae* s. Palpebra tertia, welche mit einem freien, concaven, lateralwärts gerichteten Rande endigt. Von den befestigten Rändern der Augenlider schlägt sich die Conjunctiva zur vorderen Fläche des Bulbus um, und verwächst mit derselben (S. 357). An dieser Umbeugungsstelle der Conjunctiva, *Fornix conjunctivae* (Fig. 202. Nr. *1*), enthält sie *acinöse Drüsen* (I, 139), welche in kleinen länglichen Häufchen beisammen liegen, gegen den Rand der Tarsi hin stehen sie vereinzelt, und fehlen an der hinteren Fläche der Tarsi selbst.

Der vordere Saum der freien Augenlidränder ist mit kurzen steifen Haaren, den *Cilien* (Fig. 203. Nr. 7. S. 348) oder *Augenwimpern, Cilia,* besetzt,

welche in einer Reihe, aber sehr nahe neben einander und zu zwei bis drei hinter einander stehen. In der Mitte der Augenlidspalte sind sie am längsten; ihre Haarbälge liegen in schräger Richtung vor den Tarsi, in der Bindege schicht zwischen diesen und dem Stratum ci des M. orbicularis palpebrarum, welches etwas dicker ist. An den Haarbälgen der W pern liegen kleine, aus vier bis sechs A zusammengesetzte Talgdrüsen und zwisc denselben Schweissdrüsen (Fig. 203. Nr. *6*). zahlreicheren und längeren Wimpern des obe Augenlides sind nach unten convex und ı der Spitze aufwärts gebogen, die des unter nach oben gekrümmt und ihre Spitze abwär gerichtet: so dass die Cilien bei geschlossen Augenlidspalte nur mit ihrem mittleren Theile ei ander berühren und bogenförmig durchkreuze — An dem hinteren Saume der freien Augenli ränder findet sich eine Reihe sehr feiner Oe nungen, die den *Meibom'schen Drüsen*, *Glandul Meibomianae* [1] (Fig. 206. Nr. *4*. S. 352. - Fig. 83. Nr. *1*. S. 186), angehören. Dies sin acinöse Drüsen, welche in der Gestalt länglicher höckriger, etwas gewundener, 0,2 mm von ein ander entfernter Streifen durch die Conjunctiva an der hinteren Augenlidfläche gelblich hindurchschimmern; sie liegen in der Substanz der Tarsi selbst (Fig. 203. Nr. *3*). Die Zahl der Meibom'schen Drüsen beträgt im oberen Augenlide meistens 30 bis 40, im unteren 20 bis 30, oft aber weniger; ihre Richtung geht vom befestigten Augenlidrande zum freien hin; ihre Länge entspricht der Breite der Tarsi, ihre Breite und Dicke beträgt 0,7 bis 0,9 mm. Jede Meibom'sche Drüse besitzt einen engen, langen, dünnwandigen Ausführungsgang, welcher auf allen Seiten von in ihn sich öffnenden, zahlreichen Acini (I. 138) umgeben wird, und endlich am freien Augenlidrande mündet. Am hinteren Saume des letzteren sieht man daher eine Reihe feiner Oeffnungen, deren Anzahl derjenigen der Meibom'schen Drüsen so ziemlich entspricht, da nur zuweilen zwei dieser Drüsen in einem gemeinschaftlichen Ausführungsgange sich vereinigen. Diese Drüsen sondern ein dickflüssiges, klebriges, gelbliches, an der Luft erhärtendes Secret ab: das *Sebum palpebrale* [2], welches die freien Augenlidränder überzieht und schlüpfrig macht, wahrscheinlich auch das Ueberfliessen der Thränen einigermassen verhindert.

Fig. 203.




Sagittalschnitt des oberen Augenlides nach Behandlung mit Alkohol, Pikrocarmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 12. *1* Fettzellen im lockeren Bindegewebe am oberen Rande des Augenlides. *2* Papillen der Conjunctiva palpebralis. *3* Meibom'sche Drüse. *4* Tarsus superior. *5* Stratum ciliare des M. orbicularis palpebrarum auf dem Querschnitt. *6* Ausführungsgang einer langgestreckten Schweissdrüse; die Bucht, in welche derselbe mündet, gehört einer Talgdrüse an. *7* Cilie, das Haar ist kurz abgeschnitten. *8* Talgdrüse. *9* Wollhaar des Augenlides. *10* Knäuelförmige Schweissdrüse. *11* M. orbicularis palpebrarum auf dem Querschnitt.

In der Basis der Plica semilunaris conjunctivae sind noch mehrere solcher Meibom'schen Drüsen von geringerer Länge mit acinösen Drüsen zusammen-

[1] s. *tarsales*. — [2] *Lema*. Augenbutter.

gehäuft, welche einen im medialen Augenwinkel hervorragenden, röthlichen, von der Conjunctiva überzogenen, mit sehr feinen kurzen Haaren besetzten Körper, d[illegible]e *Thränenkarunkel, Caruncula lacrymalis,* bilden.

[illegible] gemeinschaftliche Muskel beider Augenlider ist der *M. orbicularis* [illegible]*m* (S. 165), welcher die Augenlidspalte schliesst, bei stärkerer Con[illegible]ie Augenlider runzelt, und einen gelinden Druck auf den Augapfel [illegible]Das obere Augenlid besitzt einen besonderen Aufhebe-Muskel: [illegible]*vator palpebrae superioris,* Aufheber des oberen Augenlides (Fig. 204. [illegible]50. — Fig. 74. Nr. *4.* S. 174). Derselbe ist länglich dreieckig, platt, [illegible] vom oberen Rande des Foramen opticum und der Scheide des [illegible], läuft unmittelbar unter dem Dach der Augenhöhle nach vorn, [illegible]er, und geht in eine dünne Aponeurose über, welche an den oberen [illegible] die vordere Fläche des Tarsus sich befestigt, und am lateralen [illegible]kel mit dem Lig. palpebrale laterale sich verbindet. Die am weitesten [illegible]rts gelegenen Fasern seiner Sehne inseriren sich am vorderen Rande [illegible]alea. Indem dieser Muskel das obere Augenlid erhebt und rück[illegible]ht, und der Augapfel (durch den M. obliquus oculi superior) vor[illegible]er das untere Augenlid gerollt wird, öffnet sich die Augenlidspalte. [illegible]egungen der Augenlider sind dem Willen unterworfen, erfolgen aber [illegible]reiwillig, insbesondere das im wachen Zustande häufig sich wieder[illegible] schnelle Schliessen und Oeffnen der Augenspalte, das Blinzeln, [illegible]o.

[illegible] *Lymphgefässe* der Augenlider bilden ein dichteres subconjunctivales und ein weit[illegible]s, klappenführendes, auf der Vorderfläche der Tarsi gelegenes Netz. Beide Netze[1]) [illegible]iren (durch Lymphcapillaren), sowohl an den oberen als an den unteren Rändern [illegible], ferner mittelst die letzteren perforirender Ausläufer und an den Meibom'schen

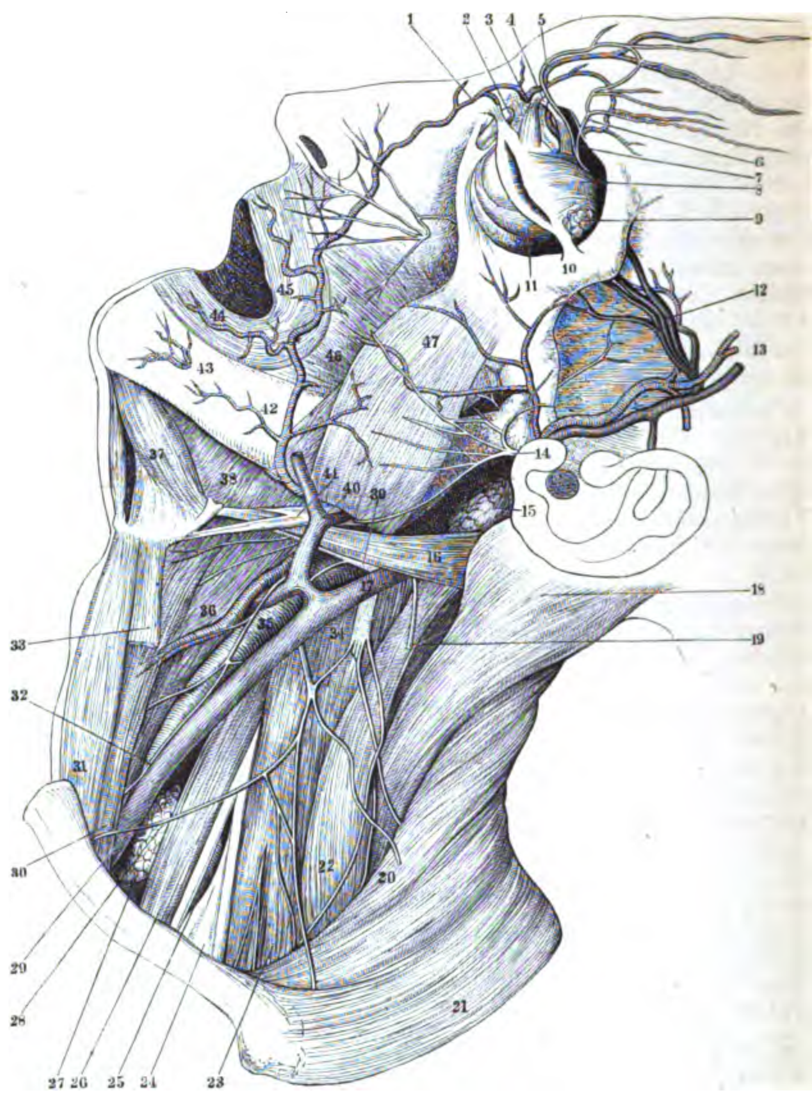
[illegible]ber die glatten Muskeln der Augenlider, *Mm. tarsales superior* et *inferior* (sowie *orbitalis*) vergl. I, 175. Diese Muskeln sollen die Augenlidspalte langsam eröffnen — Die Augenlider und Wimpern schützen durch Verengerung und Schliessung der [illegible]dspalte die Augen gegen Licht und gegen das Eindringen fremder Körper: durch [illegible]zeln vertheilen sie die Thränen und den von ihnen selbst abgesonderten Schleim und [illegible]heil des Secretes der Meibom'schen Drüsen gleichmässig über die vordere Fläche des [illegible] und erhalten diese feucht. Das Blinzeln soll die Regeneration des Photaesthesin begünstigen.

*Thränenorgane.* Die hintere Fläche der Augenlider und die Vorderfläche des Bulbus werden beständig von den Thränen benetzt, welche von den Thränendrüsen abgesondert, und von den thränenleitenden Organen am medialen Augenwinkel in die Nase abgeführt werden. Die *Thränen, Lacrymae,* sind eine dünne, farblose, wasserhelle Flüssigkeit, welche aus ungefähr 99 % Wasser und 1 % fester Substanz zusammengesetzt ist.

Die *Thränendrüsen* sind zusammengesetzt acinöse, über dem lateralen Augenwinkel, hinter dem oberen Augenlide liegende Drüsen. Die obere Thränendrüse, *Glandula lacrymalis superior*[2]) (Fig. 204. Nr. *9.* S. 350), liegt in der Fossa glandularis des Stirnbeines unter dem Dache der Augenhöhle; ihre bindegewebige Hülle ist daselbst mit der Periorbita verwachsen.[3]) Die Drüse ist von gelbgrau-röthlicher Farbe, länglich platt, nach oben und lateralwärts convex, nach unten und medianwärts concav, in querer etwa doppelt so lang als in sagittaler Richtung breit. Sie besteht aus mehreren, ziemlich genau verbundenen und von einer gemeinschaftlichen starken, bindegewebigen Kapsel eingeschlossenen Läppchen. Die untere Thränendrüse, *Glandula lacrymalis inferior*[4]), liegt unter der oberen, reicht bis hinter das Lig. palpebrale

[1]) Fuchs, Medicinisches Centralblatt. 1878. S. 497. — [2]) s. *innominata Galeni.* — [3]) *Ligg. gl. lacrymalis* s. *suspensorium gl. lacrymalis* s. *Soemmerringii.* — [4]) s. *Glandulae congregatae Monroi.*

**Fig. 204.**




Seitenansicht des Kopfes und Rumpfes nach Wegnahme des M. orbicularis palpebrarum u. s. w. (s. Fig. 77. S. 180). *2* Oberes geschlossenes Ende des Saccus lacrymalis, nach unten in den Thränennasengang übergehend. *3* A. frontalis, welche aus der Incisura frontalis herauskommt. *4* Trochlea, durch welche die Sehne des M. obliquus oculi superior passirt. *6* A. u. N. supraorbitales. *7* M. obliquus superior. *8* M. levator palpebrae superioris. *9* Gl. lacrymalis superior. *10* Lig. palpebrale laterale; das mediale überkreuzt in querer Richtung den Saccus lacrymalis. *11* M. obliquus oculi inferior.

laterale herab; sie besteht aus unregelmässig gestalteten, locker verbundenen Läppchen. Aus den rundlichen Acini beider Drüsen entspringen mehrere, im Ganzen sieben bis zehn, enge (0,5 mm) Ausführungsgänge, welche in und zwischen den Läppchen der Drüsen verborgen nach vorn laufen, und die Conjunctiva des oberen Augenlides, oberhalb des lateralen Augenwinkels, mit

sehr engen, in einer gebogenen Reihe stehenden Mündungen durchbohren. Sie durchdringen die Dicke der Conjunctiva in schräger Richtung, weshalb ihre Oeffnungen schwer aufzufinden sind.

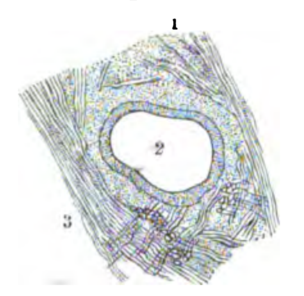
Von hier aus verbreiten sich Thränen über die ganze vordere Fläche des Augapfels, was durch das Blinzeln der Augenlider und eine gleichzeitige rollende Bewegung des Augapfels befördert wird. Beim Schliessen der Augenlidspalte berühren die hinteren abgestumpften Säume (Fig. 202. S. 346. — Fig. 203. hinter Nr. *5.* S. 348) der freien Augenlidränder einander nicht, und bilden daher mit dem Augapfel eine querlaufende, sehr feine dreiseitige Rinne[1]), durch welche die Thränen, über die convexe Vorderfläche des Augapfels hinweg, vom lateralen Augenwinkel zum medialen fliessen, und hieselbst in dem *Thränensee, Lacus lacrymalis*, sich sammeln. Der Thränensee ist der vertiefte Theil des medialen Augenwinkels, welcher von den Augenlidern und ihrer medialen Commissur begrenzt und dessen Boden von der Plica semilunaris conjunctivae und der Caruncula lacrymalis gebildet wird.

*Thränenpunkte und Thränenkanälchen.* Am hinteren Saume eines jeden Augenlides, zwischen den medialen Enden der Tarsi und der medialen Commissur, 6 mm von der letzteren entfernt zeigt sich eine kleine, von einem wulstigen Rande, der *Thränenpapille, Papilla lacrymalis*, umgebene Oeffnung: der *Thränenpunkt, Punctum lacrymale*, *superius* et *inferius* — welcher beim Schliessen der Augenlidspalte in den Thränensee eingetaucht wird, und aus demselben die mit dem Secret der Conjunctiva und der Meibom'schen Drüsen vermischten Thränen aufnimmt. Die Thränenpunkte führen in die *Thränenröhrchen* oder *Thränenkanälchen, Canaliculi lacrymales*[2]), welche von einer Fortsetzung des Plattenepithels der Conjunctiva ausgekleidet werden (I, 140). Beide dringen anfänglich, vom Thränenpunkte an, senkrecht (verticale Abtheilung) in das Augenlid, 0,8 mm tief ein, das obere nach oben, das untere nach unten, und bilden hier eine kleine Erweiterung[3]): alsdann wenden sie sich medianwärts (horizontale Abtheilung), laufen, von den Fasern des M. orbicularis palpebrarum bedeckt und die Caruncula lacrymalis umfassend, hinter das Lig. palpebrale mediale; nähern sich einander, und durchbohren nahe neben einander, aber gewöhnlich gesondert, die laterale Wand des Thränensackes. Ihre Länge beträgt 9 mm, ihr allmälig sich verengender Durchmesser 0,6 bis 1 mm; der untere ist etwas weiter als der obere, so wie auch der ihm zugehörende Thränenpunkt. Der obere Thränenpunkt liegt bei geschlossenen Lidern ganz dicht medianwärts (Fig. 206. Nr. *3.* S. 352) neben dem unteren; der horizontale Theil des oberen Thränenkanälchens ist etwas convex nach oben, derselbe Theil des unteren Kanälchens ebenso convex nach unten gebogen.

*M. lacrymalis*[4]) s. Horneri. Hinter den Thränenkanälchen liegt der kleine, länglich viereckige, platte Thränenmuskel. Derselbe entspringt hinter dem Thränensacke von der Crista lacrymalis des Thränenbeines, läuft hinter dem Lig. palpebrale mediale, zwischen Thränensack und Caruncula lacrymalis, nach vorn und lateralwärts, und endigt lateralwärts neben der medialen Commissur des Augenlides, indem er sich in zwei Bündel theilt, welche an den Thränenröhrchen verlaufend sich mit den Fasern des Stratum palpebrale des M. orbicularis palpebrarum verflechten und zu den Thränenpunkten gelangen (Fig. 205. Nr. *1.* S. 352). Der Muskel zieht die medialen Enden der Augen-

[1]) *Rivus lacrymalis.* — Auf Grund einer unzureichenden Untersuchungsmethode wurde (1874) die Abstumpfung der hinteren Kanten der Augenlidränder (Fig. 203, hinter Nr. *5.* S. 348) bestritten. — [2]) s. *Cornua limacum.* Schneckenhörner. — [3]) Divertikel. — [4]) s. *lacrymalis posterior* s. *sacci lacrymalis* s. *dilatator inferior sacci lacrymalis* s. *tensor tarsi.* Horner'scher Muskel.

Fig. 205.




Horizontalschnitt des linken unteren Thränenpunktes nach Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Reelle Vergr. 30; bei 120facher V. gezeichnet. *1* M. lacrymalis. *2* Lumen des Canaliculus lacrymalis; das Epithel ist nicht angegeben. *3* Stratum palpebrale des M. orbicularis palpebrarum.

lider nach hinten und medianwärts, und taucht die Thränenpunkte tiefer in den Thränensee.

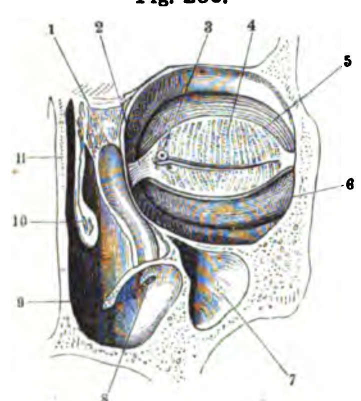
Französische Autoren seit Cruveilhier[1]), sowie Henle[2]) betrachten den sehnigen Ursprung des M. lacrymalis als einen hinteren Schenkel des Ligamentum palpebrale mediale, welcher an der lateralen Seite des Saccus lacrymalis vorbeiläuft.

Indem sich die Ausläufer des M. lacrymalis und die vom Lig. palpebrale mediale entspringenden Fasern[3]) des Stratum palpebrale des M. orbicularis palpebrarum in der Umgebung der Thränenkanälchen nahe an den Thränenpunkten durchkreuzen, entsteht scheinbar das Bild eines musculösen Sphincters der Thränenröhrchen. Nach Moll[4]) umgeben Muskelfasern allseitig spiralig[5]) die Thränenkanälchen; einige inseriren sich nach Moll und nach Heinlein[6]) (wahrscheinlich) an die Thränenkanälchen und erweitern deren Lumen: sie würden functionell einen M. dilatator canaliculorum lacrymalium darstellen.

Der Mechanismus der Thränen-Ableitung in die Nasenhöhle gehört der Physiologie an (s. a. S. 166).

Der *Thränensack, Saccus lacrymalis* (Fig. 206. Nr. *1*. — Fig. 204. Nr. 2. S. 350), ist ein länglicher, nach oben blind endigender, an seiner lateralen Seite etwas platt gedrückter Schlauch, welcher die Fossa lacrymalis (S. 48 und 61) ausfüllt: vorn wird er vom M. orbicularis palpebrarum und Lig. palpebrale mediale bedeckt, und ragt mit seinem oberen Drittheil über das letztere hinauf; lateralwärts geht der M. lacrymalis neben ihm vorbei, medianwärts und nach hinten ist er an das Periost der Fossa lacrymalis geheftet. Er ist von einer 1 mm dicken, weichen, inwendig gefalteten (I, 140), röthlichen Schleimhaut, einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut, gebildet und äusserlich von einer ziemlich dünnen Bindegewebsschicht umgeben: nach vorn und lateralwärts wird er auch von einer starken fibrösen Haut bekleidet, welche der an den Umfang der Fossa lacrymalis befestigte und über diese Grube hingespannte Theil der Periorbita ist. In seinem oberen Theile, unmittelbar hinter dem Lig. palpebrale mediale, nimmt er die Thränenkanälchen auf, welche innerhalb seiner Höhle einen kleinen Vorsprung bilden: nach unten, am Ende der Fossa lacrymalis geht er in den etwas engeren, an den Seiten plattgedrückten *Thränennasengang*[7]), *Ductus nasolacrymalis*, über, welcher in schräger Richtung, von oben und vorn nach unten und hinten und etwas lateralwärts, durch

Fig. 206.




Ansicht des rechten Ductus nasolacrymalis von hinten. V. 2/3. *1* Oberes Ende des Thränensackes, der sich nach unten in den Ductus nasolacrymalis fortsetzt. *2* Lig. palpebrale mediale. *3* Oberer Thränenpunkt, von dem unteren durch die Augenlidspalte getrennt. *4* Meibom'sche Drüsen des oberen Augenlides. *5* Stratum orbitale des M. orbicularis palpebrarum. *6* Dasselbe, sich unterhalb des Tarsus inferior erstreckend. *7* Rechter Sinus maxillaris. *8* Mündung des Ductus nasolacrymalis, die medianwärts von einer Schleimhautfalte bedeckt ist. *9* Concha inferior auf dem Querschnitt. *10* Concha media. *11* Septum narium.

1) Traité d'anatomie descriptive. 1834—36. — 2) Muskellehre. 1858. S. 140. — 3) Sog. *M. lacrymalis anterior* (S. 166). — 4) Bijdragen tot de anatomie en physiologie der oogleden. 1857. — 5) Krehbiel, die Muskulatur der Thränenwege etc. 1878. S. 19. — 6) Archiv für Ophthalmologie. 1875. Bd. XXI. Abth. 3. S. 1. — 7) Derselbe wird auch wohl mit dem Thränensack zusammen Thränenkanal genannt.

den knöchernen Canalis nasolacrymalis (S. 63) in den Meatus narium inferior herabsteigt; und in dem vorderen Theile des letzteren, an der Seitenwand der Nasenhöhle, mit einer länglichen Spalte — oder nicht selten vermittelst einer weiteren, trichterförmigen Oeffnung unter dem vorderen Ende der Concha inferior — ausmündet. Ungeachtet seiner lateralen Richtung ist der Gang selbst ein wenig medianwärts (Fig. 206. s. Nr. *1*) gebogen. Die Stelle des Ueberganges des Thränensackes in den Thränennasengang wird durch eine schwache Verengerung (um etwa 1 mm), sowie auch durch eine im Innern hervorspringende (sehr häufig fehlende — Variet.) Falte der Schleimhaut, Valvula lacrymalis [1]), aus welcher beide gebildet sind, bezeichnet. Die Länge des Thränensackes beträgt 11 mm, seine Breite (auswendig gemessen) 5 bis 6 mm; der Thränennasengang ist 18 bis 23 mm lang und lässt eine Sonde von 1,5 mm Dicke ohne Schwierigkeit hindurchgehen.

## II. Augapfel, Bulbus oculi.

Die Form des anscheinend sphärischen [2]) Bulbus (Fig. 207. S. 354) ist auf keinen mathematischen Körper zurückzuführen. Im Allgemeinen hat derselbe die Gestalt eines vorn nicht geschlossenen Ellipsoides (kein Rotations-Ellipsoid), an welches vorn ein kleines Kugelsegment angesetzt ist. Im Mittel betragen die verschiedenen Durchmesser des Bulbus 23 mm. Betrachtet man denselben in roher Annäherung als kugelförmig, so können demzufolge ein *vorderer Pol* und ein *hinterer Pol* des Bulbus (I, 141) unterschieden werden.

Der vordere Pol liegt im Centrum der Vorderfläche der Cornea, der hintere Pol im Mittelpunkt der hinteren Wölbung des Bulbus, woselbst sich auf der Innenfläche der Retina die Fovea centralis befindet. Eine von der letzteren in gerader Richtung nach vorn führende Linie, welche also die beiden Pole verbinden soll, wird *äussere Axe* des Bulbus oder *Augenaxe* (Fig. 207 *x x*) schlichtweg genannt. Beide Pole werden ausserdem durch Linien verbunden gedacht, welche auf der Bulbusoberfläche verlaufen und *Meridiane* genannt werden. Ein grösster Kreis, dessen Ebene auf der Augenaxe senkrecht steht, heisst *Aequator* des Auges.

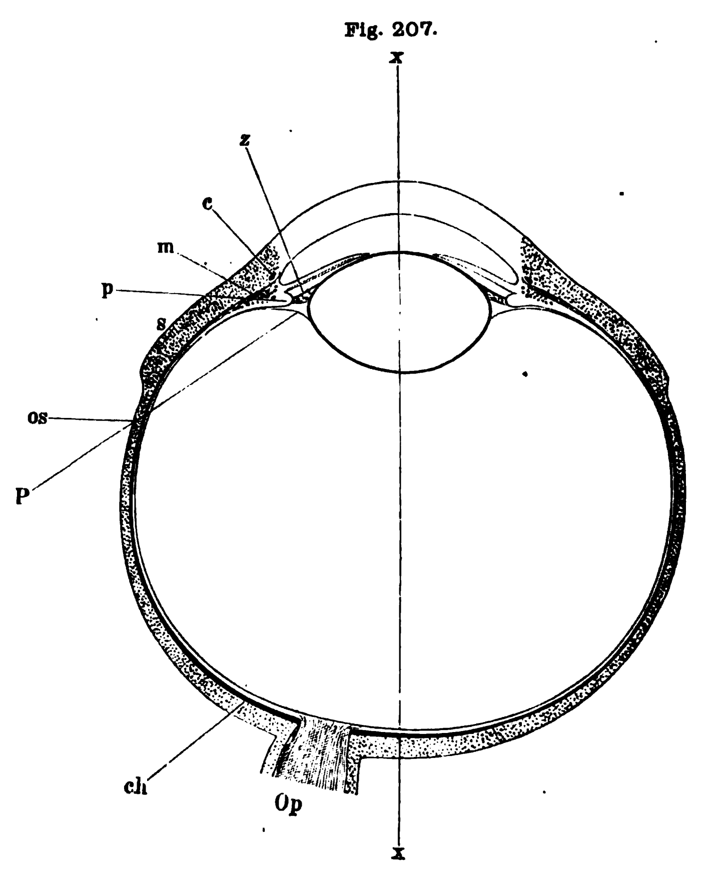
Die äussere Augenaxe ist nicht mit der *optischen Axe* zu verwechseln, welche im übrigen mit ihr zusammenfällt, aber vom vorderen Pol (der Cornea) nur bis zum Mittelpunkt der Retina (Fovea centralis) reicht. Von der optischen Axe ist aus physiologischen Gründen wiederum die *Gesichtslinie* zu unterscheiden, nämlich diejenige Linie [3]), welche einen fixirten Punkt mit dem hinteren Pol des lebenden Auges verbindet. Denn wegen der Asymmetrie der gekrümmten brechenden Oberflächen, ihrer ellipsoidischen Form und mangelhaften Centrirung entstehen Abweichungen des Ganges sogar monochromatischer und homocentrischer Lichtstrahlen von der geraden Linie, die als Astigmatismus des Auges bezeichnet werden.

Von der äusseren Augenaxe resp. optischen Axe ist zu unterscheiden die *Sehnervenaxe* (Fig. 218. Nr. *23*. S. 374), vom lateralen Drittheil der Cornea zum Mittelpunkt der Eintrittstelle des N. opticus sich erstreckend, welche mit der optischen Axe unter einem Winkel von ungefähr 20° sich kreuzt. Der horizontale äussere Transversaldurchmesser von der Schläfen- zur Nasenseite des Bulbus ist dieser Axe beinahe gleich, der senkrechte Durchmesser sehr wenig kürzer als die Axe. Die schrägen Diagonaldurchmesser sind länger: der kleinere Diagonaldurchmesser, in der Richtung von der Schläfenseite und von oben nach der Nasenseite und nach unten, ist meistens um

[1]) Krause'sche Klappe. — [2]) Es ist sehr begreiflich, aber anatomisch darum nicht weniger verkehrt, dass die gewöhnlichen Zeichner den Augendurchschnitt einfach rund darstellen. — [3]) Stellwag von Carion. Lehrbuch der praktischen Augenheilkunde. 1870. S. 755.

ein Weniges länger als die Axe; dagegen ist der grosse **Diagonaldurchmesser**, in der Richtung von der Nasenseite und von oben nach der Schläfenseite und nach unten, immer der längste aller Durchmesser des Bulbus. Der hintere Theil des Bulbus ist regelmässig gewölbt; der vordere Theil dagegen von oben nach unten, von der Schläfen- und der Nasenseite her schwach

Fig. 207.




Rechtes Auge, gleich nach dem Tode in H. Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, gefroren, horizontale Durchschnittsfläche von oben gesehen. V. 3. *z* Zonula ciliaris. *c* Circulus venosus ciliaris. *m* M. ciliaris, schematisch, die Punkte bedeuten die circuläre Schicht. *p* Processus ciliaris. *s* Verstärkung der Sclera durch den Ansatz der Mm. recti medialis resp. lateralis. *os* Retina an den Ora serrata. *P* Canalis Petiti. *ch* Chorioidea. *Op* N. opticus. *x x* Augenaxe.

abgeplattet, mit Ausnahme des mittleren kugligen Theiles der Vorderfläche (welcher von der stärker convexen Cornea gebildet wird). Der Mittelpunkt des Ellipsoides und der grösste Umfang des Bulbus, in welchem die oben angegebenen — der senkrechte, quere und diagonale — Durchmesser gezogen werden, und in dem Mittelpunkte mit einander und der optischen Axe sowie der Sehnervenaxe sich kreuzen, liegt dem hinteren Ende der äusseren Augenaxe um 0,9 bis 3,4 mm näher, als dem vorderen Ende derselben: um jenen Punkt dreht sich der Bulbus bei seinen Bewegungen, und dieser Drehpunkt liegt 12,2 bis 14,2 mm, im Mittel 13,5 mm hinter dem Mittelpunkte der Vorderfläche der Cornea. Der Abstand beider Augen (namentlich der Mittel-

punkte beider Pupillen) beträgt beim Erwachsenen im Mittel 56 bis 61 mm, wechselnd nach der Convergenz und Divergenz der Augenaxen beim Nahe- und Fernsehen. Der Mittelpunkt des Bulbus liegt ein wenig lateralwärts von der **Axe** der Orbita.

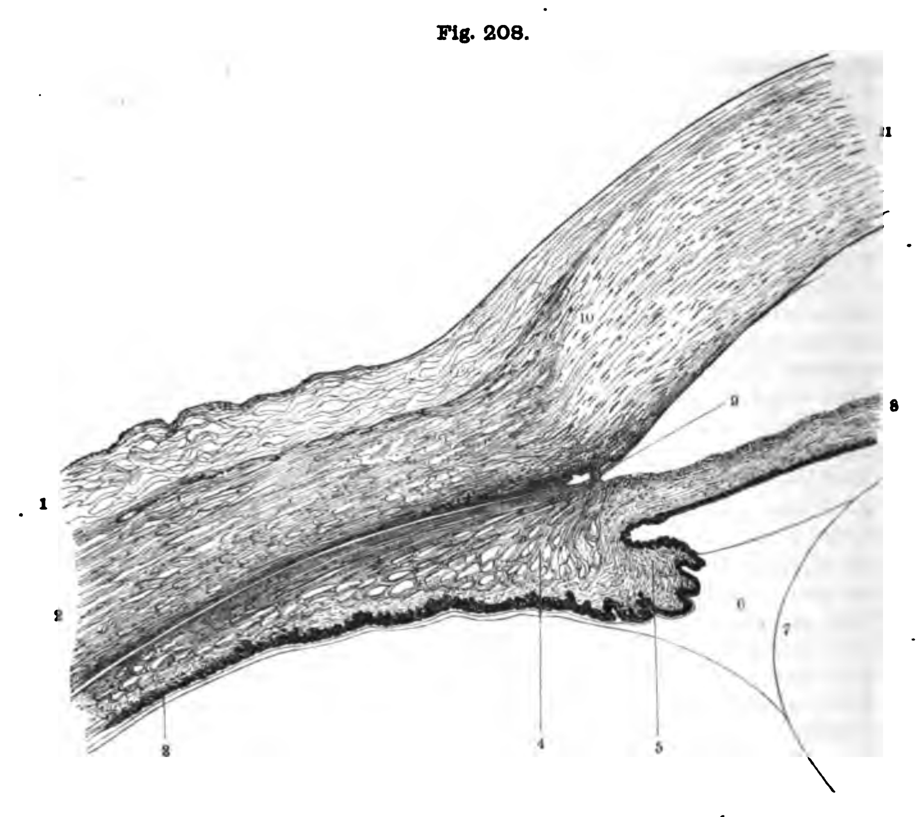
Der Umfang des Augapfels wird von *Häuten* gebildet, welche nach Maassgabe der Gestalt des Bulbus gekrümmt, an ihrer Aussenfläche convex, an ihrer Innenfläche concav sind und den inneren Raum oder die Höhle des Augapfels begrenzen. Diese Häute sind die harte oder weisse Haut, Sclera, und die Hornhaut, Cornea, welche beide den äussersten Umfang des Bulbus bilden, und die Gestalt desselben hauptsächlich bestimmen; ferner die Aderhaut, Chorioidea, mit der anhaftenden Pigmentschicht der Retina, Lamina pigmenti (retinae[1]), und die Netzhaut, Retina. In der Höhle des Augapfels ist eine kleine perforirte Haut, die Regenbogenhaut oder Iris, in einer mit der **Axe** des Bulbus sich kreuzenden Richtung ausgespannt — ausserdem ist aber dessen Hohlraum von durchsichtigen Substanzen vollständig ausgefüllt. Diese sind ein festweicher Körper, die Linse, Lens, und die *Augenflüssigkeiten,* Humores oculi, nämlich die wässrige Flüssigkeit, Humor aqueus, und der Glaskörper, Corpus vitreum: welche grösstentheils in besonderen durchsichtigen Häuten eingeschlossen sind. — In der Höhle des Augapfels werden die inneren Durchmesser des Augapfels in denselben Richtungen gezogen, wie die äusseren: die *innere Augenaxe* von der hinteren Fläche der Cornea bis zur inneren Fläche der Retina; der innere horizontale, der senkrechte und die diagonalen Durchmesser von einem Punkte der Retina zum anderen. Diese inneren Durchmesser sind kürzer als die äusseren um so viel, als die Dicke der Augenhäute an den betreffenden Punkten beträgt.

Die *Sclera*[2]) s. Sclerotica (Fig. 208. Nr. 2. S. 356) umgibt den hinteren, mittleren und zum Theil auch den vorderen Theil des Bulbus, ungefähr fünf Sechstheile desselben: ist eine fibröse, aus sehr kurzen und schräg sich durchkreuzenden platten Bindegewebsbündeln dichtgewebte Haut, weissglänzend, sehr fest und von grosser aber unvollkommener Elasticität. Am hinteren und mittleren Umfange des Bulbus ist sie ein wenig dicker, als am vorderen Umfange, wird indessen hier von den Sehnen der geraden Augenmuskeln verstärkt. Ihr vorderer Theil wird von dem umgeschlagenen Theile der Conjunctiva (S. 357) locker überzogen, und enthält eine ovale (von der Cornea ausgefüllte) Oeffnung, deren Umfang dicker als der zunächst hinter ihr liegende Theil der Sclera ist, aber nicht senkrecht auf die Richtung derselben, sondern von ihrer inneren Fläche nach der äusseren hin schräg abgeschnitten erscheint, so dass er einen 1,5 mm breiten, mit der Augenaxe parallelen Rand bildet. Die vordere Kante dieses Randes ist dünn und scharf, seine Mitte öfters leicht ausgehöhlt; die hintere Kante dagegen enthält eine, jene Oeffnung kreisförmig umgebende Furche oder Falz, *Sulcus sclerae* (Fig. 208. Nr. *10.* S. 356). Mit diesem vorderen Rande legt die Sclera sich an die Cornea. Am hinteren Umfange der Sclera findet sich ein rundes, durch die *Lamina cribrosa sclerae*[3]) (I, 175) verstopftes Loch, welches diese Haut von hinten oder aussen nach vorn oder innen durchdringt, wobei es beträchtlich enger wird. Der Mittelpunkt dieses Loches liegt 3,4 mm vom hinteren Ende der Augenaxe entfernt, mehr nach der Nasenseite hin. Es wird vom N. opticus (Fig. 207) ausgefüllt und sein Rand hängt mit der fibrösen Vagina externa dieses Nerven ununterbrochen

1) Nicht mit der *Membrana pigmenti* von C. Krause (I, 152) zu verwechseln. — 2) s. *Tunica sclerotica* s. *albuginea* s. *cornea opaca.* Weisse oder harte Haut. — 3) s. *Foramen opticum scleroticae.*

zusammen. An mehreren Stellen der Sclera, namentlich in ihrer hinteren Hälfte, wird sie von zahlreichen kleinen Löchern und kurzen Kanälen (für die Ciliargefässe und Ciliarnerven) in schräger Richtung durchbohrt. Ihre innere glattere (I, 141) Fläche ist durch Gefässe und Nerven mit der Chorioidea verbunden, auch bleiben beim Abziehen Theile der äusseren Schicht

Fig. 208.




Querschnitt durch das Corpus ciliare, nach Behandlung mit Alkohol, Einbettung in Paraffin, Auswaschen des Querschnittes mit Benzol, Zusatz von Essigsäure und Glycerin. V. 18. *1* Conjunctiva. *2* Sclera. *3* Chorioidea. *4* M. ciliaris, emmetropisch (Sehvermögen normal — vergl. I, 152). *5* Processus ciliaris. *6* Canalis Petiti, von welchem nur die Contouren angegeben sind (s. Fig. 213. S. 367). *7* Linsenkapsel. *8* Circulus venosus ciliaris, quer durchschnitten. *9* Iris. *10* Grenze der Sclera gegen die Cornea, Sulcus sclerae: erstere auf dem Durchschnitt (gegen die Conjunctiva hin) spitz zulaufend. *11* Cornea, durch ihre hellere Beschaffenheit und zahlreichen Kerne von dem Gewebe der Sclera sich unterscheidend.

der letzteren an der Sclera hängen, welche eine dünne Lage eines zarten, blättrigen, bräunlich gefärbten Bindegewebes darstellen: Membrana suprachorioidea s. Lamina fusca scleroticae[1]). Dieselbe verdankt ihre Farbe vereinzelt eingestreuten, unregelmässig gestalteten, grossentheils ramificirten Pigmentzellen. — Entsprechend der Fovea centralis wird die Sclera von einem 0,2 mm dicken bindegewebigen Strang, *Funiculus sclerae*[2]), durchbohrt oder zeigt zuweilen einen linienförmigen Streifen: Raphe scleroticae[3]). Beides repräsentirt den letzten narbigen Rest der fötalen Augenblasenspalte (I, 152).

---

[1]) s. *Tunica arachnoidea oculi.* — [2]) Hannover, Videnskabernes Selskabs Mode. Copenhag. 1876. — [3]) Ammon, Prager Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde. 1860. Bd. 65. S. 135 u. 161.

**Cornea**[1], die *Hornhaut,* bildet das vordere Sechstel des Bulbus; ist vorn convex, hinten concav (Fig. 207. S. 354), und hat die Gestalt einer flachen runden Schale. Sie ist farblos und vollkommen durchsichtig, doppeltbrechend (I, 143), in toto zwischen gekreuzten Nicols betrachtet, zeigt sie bei polarisirtem Licht ein dunkles Kreuz. Sie besteht aus einem eigenthümlichen, sehr festen und dichten, schwer zerreissbaren Gewebe, ist biegsam und relativ vollkommen elastisch; durch die Augenflüssigkeiten in stark gespanntem Zustande, und in ihrer ganzen Dicke durchfeuchtet: im erschlafften Zustande und bei anfangender Austrocknung runzelt sie sich und verliert an Durchsichtigkeit. Ihr Gewebe besteht aus drei Häuten (I, 142). — Am Rande ist die Cornea ein wenig dünner, als in der Mitte. Ihr Rand[2] ist, von der vorderen Fläche nach der hinteren hin, beinahe parallel mit der Augenaxe abgeschnitten, und mit dem vorderen Rande der Sclera fest verbunden, indem letzterer mit seiner seichten Aushöhlung und vorderen Kante über den Rand der Cornea hinübergreift, und die bandartigen Blätter der Sclera in den Rand der Cornea eindringen (I, 146). Die scharfe vordere Kante des Randes der Sclera (Fig. 208. s. Nr. *10*) erstreckt sich bis zur Vorderfläche der Cornea, und bedeckt dieselbe am oberen und unteren Rande der letzteren mehr als zu beiden Seiten: daher erscheint die Vorderfläche der Cornea nicht kreisförmig, sondern oval; und zwar ist der längste Durchmesser horizontal gestellt. Von hinten angesehen erscheint dagegen die Cornea kreisrund und grenzt mit der wulstigen hinteren Kante ihres Randes unmittelbar an den Sulcus sclerae. Die Vorderfläche der Cornea wird häufig in erster Annäherung als Abschnitt einer Kugeloberfläche betrachtet. Oder man nimmt an, sie sei nach den Radien eines dreiaxigen Ellipsoides gekrümmt, dessen längste Axe mit der optischen Axe annähernd zusammenfällt, während in verticaler Richtung der Krümmungsradius gewöhnlich etwas grösser ist, als in horizontaler. Indessen liegt der Scheitel dieser Vorderfläche ein wenig medianwärts vom vorderen Pol des Bulbus. — Beide sehr verbreiteten Annahmen sind jedoch ungenau. — Die hintere Fläche dagegen ist parabolisch gekrümmt: sie gleicht dem Scheitelabschnitt eines Paraboloides.

*Conjunctiva bulbi*[3] s. *sclerae* (Fig. 208. Nr. *1*). Der vordere Theil der Sclera und der Rand der Cornea werden von der Conjunctiva überzogen. Diese schlägt sich, von den befestigten Rändern des Augenlides aus, an die vordere Fläche des Bulbus um, bedeckt die Sclera bis zu einer Entfernung von 7 mm vom unteren und medialen Rande der Cornea und von 12 bis 14 mm vom oberen und lateralen Ende der Cornea, ist an die Sclera nur locker angeheftet, und bildet einen etwas dickeren, schlaffen, wulstigen Ring von 2 mm Breite auf dem vorderen Rande der Sclera und dem Rande der Cornea, welchen man *Annulus conjunctivae* nennt. Von hier an verschmilzt sie genau und fest mit der Membrana anterior elastica (I, 142). — Diesen an den vorderen Umfang des Bulbus befestigten Theil der Conjunctiva nennt man zum Unterschiede von dem S. 347 beschriebenen, welcher die hintere Fläche der Augenlider bekleidet, Conjunctiva bulbi.

Die hintere Fläche der Cornea wird von der dünnen durchsichtigen *Descemet'schen Haut, Membrana Descemetii*[4] (I, 145), gebildet. Dieselbe ist

[1] s. *Tunica cornea pellucida.* — [2] *Limbus corneae.* — [3] s. *adnata oculi.* — [4] s. *Tunica Demoursiana* s. *Membrana posterior elastica* s. *humoris aquei.* Demours'sche Haut. Wasserhaut.

elastisch gespannt mit der Neigung sich vorwärts[1]) einzurollen, wirkt daher den Kräften (Augenmuskeln) entgegen, welche die Wölbung der Cornea mehr vorspringend zu machen streben.

*Chorioidea*[2]), s. Choroidea, die *Aderhaut* des Auges, ist eine dünne, weiche, braungefärbte, aus Bindegewebe und sehr zahlreichen Gefässen gewebte Membran, welche aus drei Schichten (I, 148) besteht. Auf der äusseren Fläche hat sie ein gestreiftes Ansehen (welches von dem Laufe ihrer Gefässe herrührt), ist heller gefärbt und mit zarten Flocken besetzt, welche vom Abreissen der die Chorioidea und Sclera verbindenden Gefässe und Nerven (S. 356) herrühren. Auf ihrer inneren Fläche erscheint sie dunkler und sammtartig rauh. Die Färbung wird ihr durch einen schwarzbraunen Farbstoff, Pigmentum nigrum[3]), mitgetheilt, welcher ihr Gewebe durchdringt, namentlich aber an ihrer inneren Fläche als eine dickere, locker anhängende und in Wahrheit der Retina angehörende Pigmentschicht liegt: nach Entfernung derselben erscheint sie hellbräunlich und halbdurchsichtig. Häufig bleiben Fetzen der Pigmentschicht beim Abziehen der Retina an dieser statt (S. 362) an der Chorioidea hängen, wodurch die Innenfläche der letzteren uneben wird. Je nach seiner Anhäufung in grösserer oder geringerer Menge erscheint das Pigment bald heller braun, bald dunkel- bis schwarzbraun, welche Nuance der Färbung meistens mit der Farbe der Epidermis, der Haare und der Iris übereinstimmt. In ihrem hinteren Theile wird die Chorioidea von einem runden Loche mit weisslichem Rande, Foramen opticum chorioideae, durch welches die Nervenbündel des N. opticus treten, durchbohrt: von hier an verläuft sie, indem sie in der vorderen Hälfte des Bulbus allmälig dünner wird, an der inneren Fläche der Sclera nach vorn, und ist mit der letzteren auf die geschilderte Art (S. 356) verbunden. Bevor indessen die Chorioidea den vorderen Rand der Sclera erreicht, geht sie ununterbrochen in den Ciliarkörper über, welcher das vordere stark verdickte Ende der Chorioidea bildet, und aus zwei Gebilden, dem Orbiculus ciliaris und der Corona ciliaris, besteht.

*Corpus ciliare, Ciliarkörper*[4]), — *Orbiculus ciliaris*[5]), das Strahlenband, ist ein dickerer mattweisser Ring, welcher sich von den Ora serrata der Retina bis zum Anheftungsrand der Iris erstreckt. Derselbe besteht aus dem M. ciliaris, an dessen vorderem Rande der Circulus arteriosus iridis liegt und dem Circulus gangliosus ciliaris. In seinem Innern enthält er ausserdem arterielle und venöse Gefässplexus, die zu den Blutgefässen der Processus ciliares sowie der Iris führen. Sie stammen von den Aa. ciliares anteriores und posteriores longae, die Venen gehen zum Circulus venosus ciliaris. Der Orbiculus ciliaris ist von dreiseitiger Gestalt; seine vordere breiteste Fläche grenzt an die innere Fläche der Sclera, die hintere an die Corona ciliaris; die innere schmalste Fläche ist gegen die optische Axe des Auges gewendet, und mit der Iris verbunden. Der äussere, etwas nach hinten, gegen den grössten Umfang des Bulbus gerichtete Rand fliesst mit der Chorioidea zusammen; der hintere Rand mit der Corona ciliaris, der vordere Rand ist abgerundet, wulstig, in den Sulcus sclerae hineinragend, und daselbst mit den zusammenstossenden Rändern der Sclera und Cornea fester zusammenhängend. Die Richtung des Ringes ist ziemlich genau dem Aequator des Bulbus parallel. — Der *M. ciliaris*[6]), Ciliarmuskel (Fig. 208. Nr. *4*. S. 356).

---

1) **Merkwürdiger Weise existirt über die Art der Einrollung — nach vorn (Kölliker, 1867) — oder nach hinten (Henle, 1866, 1875) eine Kontroverse. Des Letzteren Angabe ist unrichtig.** — 2) **s.** ***Tunica vasculosa oculi.*** — 3) **Augenschwarz. Schwarzes Pigment.** — 4) **Strahlenkörper.** — 5) **s.** ***Annulus ciliaris*** **s.** ***Circulus ciliaris*** **s.** ***Lig. ciliare*** **s.** ***sclerotico-chorioidale.*** — 6) **s.** ***tensor chorioideae*** **s.** ***Lig. ciliare*** **s.** ***Orbiculus ligamentosus (ciliaris).***

bildet den äusseren, weisseren Theil des Orbiculus ciliaris, besteht aus glatten Muskelfasern, die äusseren Bündel verlaufen meridional, die inneren äquatorial und schräg. Entspringt mit einem sehnigen Ringe am Sulcus sclerae von der inneren Wand des Circulus venosus ciliaris, läuft nach hinten und geht in das Gewebe der Chorioidea über. Er bildet einen dreiseitig prismatischen Ring: die längere Seite ist der Sclera angeheftet, die beiden kürzeren sind nach dem Innern des Auges, die kürzeste nach vorn, die andere nach innen und hinten gerichtet. Die meridionale Faserschicht zieht den Zonula-Ursprung nach vorn, die circuläre (I, 150) Schicht denselben nach innen; beide Wirkungen vereinigen sich die Zonula (S. 366) zu entspannen, da die letztere in der Richtung nach vorn und innen verläuft. Der Muskel bewirkt die Accommodation für die Nähe: entspannt wie gesagt die Zonula ciliaris, wodurch die Convexität der vorderen Linsenoberfläche zunimmt; die Accommodation für die Ferne erfolgt ohne Muskelbetheiligung durch den Zug der elastisch gespannten Zonula. Vermindert auch die Wölbung der Chorioidea am Aequator des Bulbus (M. tensor chorioideae). Die Verbindung seiner äusseren Fläche mit der Sclera ist nicht sehr innig (und trennt sich leicht durch Maceration), wogegen sein vorderer Rand dem Sulcus sclerae fest adhärirt. — Der *Circulus gangliosus ciliaris*[1]) ist eine grosse ringförmige (Fig. 209) Anastomose der Ciliarnerven, und bildet die innere oder tiefe Schicht des Orbiculus ciliaris. Er ist von weisslich grauer Farbe, weicherer Consistenz und enthält die Ramificationen der Nervi ciliares, die sich in platte Plexus ausbreiten (I, 150); unter diesen laufen die von der Corona ciliaris zur Iris gehenden Gefässe. — Beide Schichten sind leicht von einander zu trennen, da zwischen ihnen, namentlich im vorderen Theile des Orbiculus ciliaris, eine Lage zarten weichen Bindegewebes sich befindet.

**Fig. 209.**

Bulbus mit den Nn. ciliares, die sich im Orbiculus ciliaris verlieren. Erstere sind an ihren Durchtrittsstellen durch die Sclera abgeschnitten worden. Oben die Iris und die Pupille im Profil. N. Gr. *1* Ein N. ciliaris. *2* Rest der abgetragenen Sclera. *3* N. opticus.

**Fig. 210.**

Vordere Hälfte eines frischen, frontal durchschnittenen Bulbus von hinten gesehen. N. Gr. *1* Sclera. *2* Rand der durchschnittenen Chorioidea. *3* Ora serrata der Retina. *4* Linse. Die Processus ciliares bilden einen strahligen Saum, der die weisse helle Linse umgibt; im Centrum der letzteren schimmert der Ciliarrand der Iris durch.

*Corona ciliaris*[2]), der Faltenkranz (Fig. 210. s. Nr. *4*), bedeckt die Innenfläche des Orbiculus von den Ora serrata (der Retina) bis zum peripherischen Rande der Iris, enthält die Fortsetzung des Chorioidealpigmentes. Die Corona besteht aus einer grossen Anzahl von der Chorioidea gebildeter Falten, *Plicae ciliares*, welche, an der hinteren Fläche des Orbiculus ciliaris befestigt, in die Höhle des Bulbus frei hineinragen, meistens parallel von hinten und aussen nach vorn und innen (gegen die optische Axe hin) gerichtet, und hinten niedriger, vorn höher sind. Das hintere Ende[3]) der Corona ciliaris — da, wo dieselbe aus dem glatteren Theile der Chorioidea hervorgeht, die Falten niedrig beginnen und weiter von einander entfernt stehen — entspricht den Ora serrata der Retina. Die grössten dieser Falten, 70 bis 72

---

[1]) s. *Orbiculus gangliosus*. — [2]) s. *radiata* s. *Corpus ciliare*. Strahlenkranz. — [3]) *Ora serrata* (*coronae ciliaris*).

an Zahl, führen den Namen *Processus ciliares, Ciliarfortsätze*: ihr hinterer, beträchtlich niedrigerer, gegen die hintere Wölbung des Bulbus gerichteter Rand ist da, wo die Falten noch niedrig sind, concav; mehr nach vorn, aber, woselbst sie höher werden, convex: ihr vorderer gegen die Cornea gerichteter Rand ist concav; und ihre stark convexe Spitze nach innen gegen die optische Axe gerichtet (Fig. 208. Nr. *5*. S. 356). Die Ränder sind an den meisten Ciliarfortsätzen durch kleine Aus- und Einbiegungen leicht ausgeschweift, selten ganz glatt. Oefters fliessen zwei neben einander stehende Ciliarfortsätze mit ihren vorderen Rändern zusammen. Zwischen diesen Ciliarfortsätzen stehen kleinere und schmalere Falten, verborgen unter einer dickeren Lage des Pigmentes, welche die Zwischenräume zwischen den Processus ciliares ausfüllt, und über welche die weisslichen abgerundeten Spitzen und Ränder der Processus ciliares frei hervorragen. Sowohl die Processus ciliares, als die kleineren Plicae ciliares, laufen in sehr kleine quer gerichtete Nebenfalten aus, wodurch sie ein flockiges und öfters baumförmiges Ansehen erhalten.

Die grösseren Gefässe der Chorioidea, namentlich die Venen, laufen grösstentheils an der äusseren Fläche ihrer mittleren Schicht und geben ihr das gestreifte Ansehen: die feinsten Gefässverzweigungen bilden in der inneren Schicht der Chorioidea ein äusserst dichtes Netz von Capillargefässen: Membrana choriocapillaris (I, 149).

*Iris*, die *Regenbogenhaut*[1]), hat die Gestalt einer runden, in der Mitte von der *Pupille*[2]), *Pupilla,* durchbohrten Scheibe (Fig. 211); ist in einer mit der optischen Axe sich kreuzenden Richtung hinter der Cornea ausgespannt, wird von dem Humor aqueus umgeben, und theilt den Raum zwischen der Cornea und Linse in zwei Abtheilungen, in die vordere und hintere Augenkammer; liegt aber mit dem grössten Theil ihrer hinteren Fläche der vorderen Fläche der Linsenkapsel unmittelbar an.

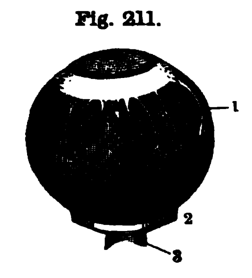
Der äussere Rand der Iris, *Margo ciliaris iridis,* ist vorn mit dem Aussenrande der Membrana Descemetii durch das bindegewebige *Lig. pectinatum iridis* (I, 147) verbunden, welches den peripherischen Rand der vorderen Augenkammer ausrundet, und wie eine Reihe feiner weissgelblicher Streifen erscheint. Hinten fliesst der äussere Rand der Iris ununterbrochen mit den vorderen Rändern der Ciliarfortsätze der Chorioidea zusammen. Der innere scharfe Rand der Iris, *Margo pupillaris,* umgibt die Pupille: diese befindet sich nicht genau in der Mitte der Iris, sondern etwas weiter nach der Nasenseite hin, da die Iris zwischen ihrem Ciliarrande und Pupillarrande an der Nasenseite um 0,5 mm schmaler ist, als an der Schläfenseite. Der Durchmesser der Pupille ist aber sehr veränderlich, indem die Iris einer sehr lebhaften Ausdehnung und Zusammenziehung ihres Gewebes fähig ist, und im ersteren Zustande die Pupille verengert, im letzteren erweitert erscheint (S. 362). Die Iris besteht aus der eigentlichen Substanz (sog. Propria) und einer auf ihrer hinteren Fläche gelegenen Pigmentschicht: der Uvea. Die vordere Fläche der Iris ist glatt, bläulich, grau oder braun gefärbt, und von convergirenden, geschlängelten, weisslichen oder gelblichen Streifen durchzogen; häufig sind in der Nähe des Annulus iridis minor kleine, eckige, von netzförmigen Wällen

---

[1]) Blendung. Augenstern. — Die Regenbogenhaut hat ihren Namen nicht von der Farbe, sondern von dem Umstande, dass nach Galen's Meinung (Galeni opera omnia ed. Kühn. 1822. T. III. S. 768. — Baum's deutsche Uebersetzung: Galenos, über die Zwecke der Theile des menschlichen Körpers. Abth. II, Manuscript) sieben Häute an ihrem Rande zusammenstossen. Dieses Factum widerlegt mit Leichtigkeit die irrthümlich verbreitete Ansicht, dass die Alten nicht alle Farben, namentlich Blau nicht hätten unterscheiden können. Auch hat die Sonne im (indogermanischen) Sanskrit *sieben* Pferde (Benfey). — [2]) Sehloch.

umgebene Grübchen [1]) vorhanden, deren Ränder sich zuweilen flockenförmig erheben. Die hintere Fläche der Iris besteht aus der genannten *Uvea* [2]), Traubenhaut; dieselbe ist rauher, von sammtartigem Ansehen, mit (etwa 70) niedrigen, gegen die Pupille hin gerichteten Fältchen versehen, mit einer dicken Schicht des Pigmentes belegt, und erscheint daher dunkelbraun. An der vorderen Fläche, in der Nähe des äusseren Randes und in geringer Entfernung vom Pupillarrande, zeigen sich ein äusserer grösserer und ein innerer kleinerer Kreis, *Annulus iridis major* et *minor*, welche durch eine dunklere Färbung und durch ein theilweises Zusammenfliessen der weisslichen Streifen, von der blasseren Stelle oder Zone zwischen den beiden Kreisen sich unterscheiden. Diese Färbungen rühren von dem Pigment und dem Durchschimmern desselben durch das Gewebe der Iris her, welche nach vollständiger Entfernung des Pigmentes eine mattweisse, oder bei gefülltem Zustande ihrer Blutgefässe und gänzlichem Mangel des Pigmentes (in albinotischen Augen — I, 152) eine rothe Farbe darbietet. — Die Richtung der Iris ist nicht genau rechtwinklig gegen die optische Axe, sondern sie biegt sich etwas nach vorn; vom Annulus minor ab, woselbst sie bis zum Pupillarrande am dicksten ist, ist sie in einer Strecke von fast 1 mm an ihrer vorderen Fläche schräg abgeschnitten, so dass der Pupillarrand vollkommen scharf erscheint.

Fig. 211.




Bulbus mit den Nn. ciliares, die sich im Orbiculus ciliaris verlieren. Erstere sind an ihren Durchtrittsstellen durch die Sclera abgeschnitten worden. Oben die Iris und die Pupille im Profil. N. Gr. *1* Ein N. ciliaris. *2* Rest der abgetragenen Sclera. *3* N. opticus.

Das Gewebe der Iris besteht, ausser ihrer *vorderen* [3]) *Begrenzungshaut* (I, 151) und der ihre Hinterfläche bekleidenden Pigmentschicht, der Uvea, aus Bindegewebe, sehr zahlreichen Blutgefässen (S. 375), Muskelfasern und Nerven. Das Bindegewebe ist nur sparsam vorhanden und vereinigt die anderen zusammensetzenden Theile ziemlich locker, wodurch die Iris ein weiches, leicht zerreissbares Gefüge bekommt: enthält ausserdem Pigmentzellen, und zwar wenige in blauen und grauen, zahlreiche in braunen Regenbogenhäuten, in welchen sie in der ganzen Dicke derselben eingestreut sind, und zum Theil schon unmittelbar unter der vorderen Oberfläche liegen. — Die Muskelfasern sind ausschliesslich glatt und zu zwei besonderen Abtheilungen: M. sphincter pupillae s. iridis und M. dilatator pupillae (I, 151) angeordnet, die Fasern des ersteren verlaufen ringförmig, diejenigen des letzteren in radiärer Richtung. — Die Nerven [4]) der Iris, *Nervi ciliares*, Blendungsnerven, sind im Verhältniss zu der Grösse dieser Haut ausserordentlich zahlreich und stark. Sie entspringen aus dem Ganglion ciliare und vom N. nasociliaris, bilden ein kleineres Bündel von zwei bis drei Stämmchen, welches oberhalb des N. opticus liegt, und ein grösseres Bündel von vier bis sechs Stämmchen an der unteren und lateralen Seite des Sehnerven. Nachdem sie sich hinter dem Bulbus in überhaupt 12 bis 20 Aeste gespalten haben, durchbohren sie die Sclera an dem hinteren Umfange des Bulbus; laufen zwischen der Sclera und Chorioidea nach vorn, geben der Chorioidea nur sehr kleine Aeste; alsdann treten sie in den Circulus gangliosus ciliaris, und spalten sich in platte, vielfach verflochtene Bündel. Von denselben ver-

[1]) *Cryptae* — vergl. z. B. Huschke, Sömmerring's Lehre von den Eingeweiden. 1844. S. 697, und Hofmann u. Schwalbe, Jahresbericht der Anatomie für 1874. S. 254. — [2]) s. *Tunica uvea*. — [3]) *Membrana Zinnii.* Demours'sche Haut. Wasserhaut der Iris. — [4]) Pause (Archiv für Ophthalmologie. Bd. 23. S. 19) hat (1877) einen Irrthum C. Krause's hervorgehoben, der bereits in der zweiten Auflage (1842) corrigirt war!

theilen sich Aeste im M. ciliaris, andere gehen durch die Sclera zur Cornea (I, 528), die meisten aber zur Iris. Aus dem Circulus gangliosus ciliaris, diesem Sammelpunkte aller Nn. ciliares, treten nämlich zahlreiche Nervenbündel und Nervenfasern in die Iris ein; und laufen im Allgemeinen convergirend und ein weitmaschiges Netz von winkligen und bogenförmigen Schlingen bildend, gegen die Pupille hin, den M. sphincter iridis versorgend (I, 152).

Im ausgedehnten Zustande der Iris, bei verengerter (ca. 2 mm messender) Pupille sind die Gefässe, Nerven und radiären Muskelfasern stärker gestreckt, im zusammengezogenen Zustande (Pupille von ca. 5 mm) mehr geschlängelt. Im Schlafe ist die Pupille sehr eng (ca. 1 mm [1]).

*Retina* [2]), die *Netzhaut*, enthält die Ausbreitung des N. opticus, besteht aus zwei Abtheilungen: dem Haupttheil und der Pars ciliaris. In ihrem Haupttheil wird sie von drei Schichten gebildet, deren äusserste, die *Pigmentschicht*, unmittelbar an der inneren Fläche der Chorioidea anliegt und fest mit derselben vereinigt ist. Dagegen sind die Pigmentschicht und die mittlere oder *Epithelialschicht* der Retina nur locker mit einander verbunden (die Grenze zwischen beiden entspricht dem Binnenraum der primären Augenblase — I, 152). Jene mittlere und die innere oder *nervöse Schicht* der Retina werden zusammen als *eigentliche Retina* oder Retina schlichtweg bezeichnet. Diese eigentliche Retina liegt an der inneren Seite der Pigmentschicht, zwischen dieser und der Oberfläche des Glaskörpers ausgebreitet, in dem grössten Theile ihrer äusseren und inneren Fläche mit jenen beiden nicht verwachsen, von ihnen leicht sich abschälend; nur an ihrem hinteren Ende ist sie durch wenige zarte Gefässe mit der Chorioidea verbunden und an ihrem vorderen Ende mit der Pigmentschicht inniger verklebt. Sie ist weich, im Leben farblos und durchscheinend (vergl. S. 363). — Der Anfang der Retina, im hinteren Theile des Bulbus ist das Ende des *Sehnerven*, *Nervus opticus*. Dieser gelangt zur hinteren Wölbung des Bulbus, woselbst sein innerer Umfang 2 mm vom hinteren Ende der Augenaxe entfernt ist, wird hier dünner und nimmt statt der weissen eine mehr graue Farbe an (weil seine Nervenfaserbündel ihr Mark verlieren — I, 175). Der Nerv durchbohrt, nachdem seine äussere fibröse Scheide mit der Sclera sich vereinigt hat, die Sclera, Chorioidea und Pigmentschicht der Retina; ragt in die innere Höhlung des Bulbus in Gestalt eines rundlichen, sehr flachen, in der Mitte etwas vertieften (sog. physiologische Excavation des Sehnerven) Hügels, der *Sehnervenpapille*, *Papilla nervi optici* [3]) (Fig. 212), hervor, und breitet sich nun nach allen Seiten hin aus. Lateralwärts von der Sehnervenpapille, entsprechend dem Ende der optischen Axe und etwa 3,4 mm vom Mittelpunkt der Sehnervenpapille entfernt, zeigt sich in der Mitte der hinteren Wölbung der Retina eine kleine dünnere durchsichtige Stelle, die *Fovea centralis*, welche wegen der durchscheinenden Pigmentschicht der Retina dunkler erscheint, und dadurch das Ansehen eines Loches [4]) in der Retina hat. Der Umfang dieser Fovea ist citronengelb gefärbt und bildet den meist etwas ovalen, horizontal gestellten *gelben Fleck*, *Macula lutea* [5]), der Retina. Die Fovea centralis liegt gewöhnlich ein wenig medianwärts vom Mittelpunkt der Macula lutea, und ist selbst etwas elliptisch geformt.

**Fig. 212.**

Papilla n. optici im Durchschnitt. Nr. Gr. *1* Retina. *2* Chorioidea. *3* Sclera. *4* A. centralis retinae. *5* N. opticus, von seiner inneren Scheide begrenzt. *6* Aeussere Scheide des N. opticus.

[1]) Plotke, Ueber das Verhalten der Augen im Schlafe. Diss. Breslau. 1879. — [2]) s. *Tunica nervea oculi* Markhaut. — [3]) s. *Colliculus n. optici*. Markhügel. — [4]) *Foramen centrale retinae*. — [5]) s. *Macula flava* s. *Limbus luteus foraminis ovalis*.

Jene elliptischen Formen der Macula lutea und Fovea centralis verdanken ihre Entstehung ohne Zweifel dem Umstande, dass die letztere der embryonalen Augenblasenspalte (I. 152) entspricht.

Im Augenspiegel betrachtet erscheint der Augenhintergrund roth, welche Farbe von verschiedenen Umständen abhängt, mit der Eigenfarbe der Retina aber nicht in Verbindung zu bringen ist.

Die im Dunkeln ausgeruhte Retina des Menschen ist nämlich nicht farblos, sondern violettröthlich und diese vom Blutgehalt unabhängige Färbung wird durch einen an den Aussengliedern der Retinastäbchen haftenden Farbstoff, das *Photaesthesin*[1]), bedingt, welcher diesen Namen seiner grossen Empfindlichkeit gegen Licht verdankt. Das Photaesthesin ist dichroitisch, wie die Untersuchung im polarisirten Lichte zeigt (W. Krause mit Droysen, 1877): die Aussenglieder der Retinastäbchen von unter Lichtabschluss aufbewahrten sog. Dunkelfröschen (auch beim Aal) erscheinen in der Längsansicht abwechselnd roth (ordentlicher Strahl) oder weit heller und etwas gelblich (ausserordentlicher Strahl). Dies Verhalten liess sich erwarten, da die Aussenglieder sich verhalten wie wenn kleine doppeltbrechende Krystalle in sie eingelagert wären und gefärbte Krystalle dichroitisch zu sein pflegen. — Nur durch Licht, nicht aber vermöge der Fäulniss oder als Leichen-Erscheinung ändert sich die violettröthliche Farbe binnen 10—30 Secunden bei Säugern (bei diesen rascher als bei Kaltblütern) successive in orange, gelblich und weiss um, wobei zuletzt Atlasglanz auftritt: schliesslich verliert sich auch dieser und die Retina wird weisslichtrübe. — Durch Säuren (Essigsäure) wird das Photaesthesin goldgelb und resistent gegen Licht.

Die erwähnten Erscheinungen verdanken sehr complicirten Bedingungen ihre Entstehung, insofern wenigstens in der Frosch-Retina (Rana temporaria und esculenta) zwei Arten von farbigen Stäbchen-Aussengliedern — violettrothe und grüne — sowie verschiedene Farbstoffe zu unterscheiden sind. Die violettrothen Stäbchen erscheinen häufig reinroth; während die grünen dann gleichzeitig grüngelblich zu sein pflegen, was nicht auf Contrastwirkung beruhen kann, durch welche die Zapfen und ihre Oeltropfen (I, 156) bläuliche Färbung annehmen. Die grünen Stäbchen sind in weit geringerer Anzahl, als die rothen vorhanden und stehen vereinzelt zwischen denselben. Die Substanzen, welche jene Färbungen hervorrufen, können als Modificationen des Photaesthesin betrachtet und durch besondere Namen unterschieden werden: nämlich als *Erythropsin*, Sehroth, *Violidin*[2]), Sehpurpur und *Chloanopsin*, Sehgrün. Erstere beiden sind unwesentlichere Modificationen desselben Farbstoffes, wichtiger ist diejenige der grünen Stäbchen. Aus allen drei Arten des Photaesthesin bildet sich durch Licht ein Zersetzungsproduct, das *Xanthopsin* oder Sehgelb.

Durch Einwirkung des Tageslichtes ändern die Stäbchen-Aussenglieder successive ihre Farbe. Die violettrothen erscheinen meist reinroth (ziegelroth), die ziegelrothen werden zunächst orange, die (gras-)grünen gelblich. Wie man sieht, beruhen letztere Aenderungen auf Zumischung von Gelb: dem Violidin, Erythropsin und Chloanopsin mischt sich Xanthopsin bei. Wenn die violettrothen Aussenglieder anfangs schwächer gefärbt, das Violidin matter, blasser und rosafarben wird, so scheint dies darauf zu beruhen, dass die Zersetzung des Violidin rascher und vollständiger eintritt, ehe Xanthopsin, welches im Allgemeinen langsamer vom Lichte zerstört wird, sich in merklicher Menge anhäufen kann.

Von Vögeln ist das Photaesthesin ebenso lichtempfindlich wie bei Säugethieren. Nach mehrstündigem Aufenthalt im Dunkeln zeigten sich die Stäbchen-Aussenglieder von Falco buteo, wenn man die Chorioidea[3]) von ihrer Aussenseite her betrachtet (W. Krause) theils violettröthlich, theils blaugrün — in ungefähr gleichen Mengenverhältnissen.

An den *Zapfen*-Aussengliedern, speciell an denjenigen des Frosches, sind mit Ausnahme der oben erwähnten Contrastfärbung bisher keine Farben mit Sicherheit nachgewiesen. Auch die Macula lutea sowie die Ora serrata der menschlichen Retina scheinen, was das Photaesthesin betrifft, farblos zu sein. Doch hat Horner[4]) die erstere in momentan intensiv rother Färbung beobachtet, so dass es sich um eine noch rascher zersetzbare Modification des Violidin handeln könnte.

Beim Menschen fanden Schenk u. Zuckerkandl[5]) den Farbstoff in den gegen Licht thunlichst geschützten Augen eines Hingerichteten ca. 3 Stunden nach dem Tode in der von Boll[6]) violettröthlich abgebildeten (nach einer brieflichen Mittheilung Zuckerkandl's) Modification. Ohne Zweifel wird auch beim Menschen das Photaesthesin während des Tages beständig verzehrt und im Dunkeln restituirt.

Ob die Retina verschiedener Thiere für gewöhnlich durch Photaesthesin mehr oder weniger gefärbt erscheint, dürfte ceteris paribus von dem Schutz, welchen der Netzhaut die anatomischen Verhältnisse gegen Licht gewähren, zum Theil auch von den physiologischen Lebensgewohnheiten des Thieres abhängen. In ersterer Hinsicht kommen die Formen der

1) Sehroth, Sehpurpur. — 2) *Rhodopsin*. — 3) An welcher die Aussenglieder haften. — 4) Bericht über den ophthalmologischen Congress zu Heidelberg. 1877. S. 157. — 5) Allgemeine Wiener medicinische Zeitung. 1877. Nr. 11. — 6) l. c. (s. S. 364. Anm. 7) 1877. S. 2 u. 72. Fig. 2.

Hohlpyramide, in welcher der Bulbus ruht, die Anordnung der Augenlider, die absolute Dicke der Sclera und Chorioidea, die Quantität ihrer Pigmentirung, sowie diejenige der Iris, die relative Weite der Pupille in Betracht; in letzterer Hinsicht das Maass von Ruhe, welche ein Thier im Wachen seinem Auge gönnt u. s. w. Hiernach kann es nicht auffallen, dass unter den hesperopischen (W. Krause[1]) Thieren z. B. die Ratte intensiv violettrothe, die kleinere Maus rosafarbene und die Fledermaus (Vespertilio Daubentonii) farblose Netzhäute zeigen.

Seit H. Müller[2]) war die röthliche Farbe der Froschstäbchen-Aussenglieder bekannt und durch Leydig[3]) beim Frosch, bei Pelobates und Salamander, sowie durch M. Schultze[4]) beim Frosch, bei der Eule und Ratte bestätigt. Auch Rose[5]) fand die Kaninchen-Retina unter Umständen röthlichgrau und Merkel[6]) die überlebende menschliche Retina schwach röthlich schimmernd. — Doch gelang erst Boll[7]) jener folgenschwere Nachweis, dass das Photaesthesin *am Lichte* veränderlich ist.

Sehr bald nach dem Tode faltet sich die Retina zu einer horizontal von der Sehnervenpapille lateralwärts ausstrahlenden Doppelfalte, Plica centralis retinae, welche die Fovea centralis an ihrem oberen und unteren Umfange umsäumt, etwa 5 mm lang und 1 mm hoch ist. (Ueber den Grund der constanten Faltenbildung gerade an dieser Stelle s. I, 153.)

Pars ciliaris (retinae), Ciliartheil. Nach vorn reicht der bisher geschilderte Hauptheil der Retina bis zu den *Ora serrata*[8]), mit leicht gewelltem Rande aufhörend. Derselbe liegt an der Grenze des vorderen und mittleren Drittheiles (von vorn nach hinten gemessen) der Peripherie des Bulbus. Daselbst, an dem hinteren Ende der Corona ciliaris wird die eigentliche Retina beträchtlich dünner und klebt fester an der Pigmentschicht und der Corona ciliaris; wenn sie die hinteren Ränder der Processus ciliares erreicht hat, wird sie wiederum etwas dicker. Von hier an setzt sie sich über die Corona ciliaris bis zum äusseren Rande der Iris fort und hängt daselbst mit der Pigmentschicht der letzteren, der Uvea, zusammen. Diese Pars ciliaris hat einen viel einfacheren Bau (I, 169), als der Hauptheil der Retina.

*Corpus vitreum*[9]), der *Glaskörper*, füllt den grossen hinteren Raum des Augapfels zwischen Retina und Linse aus, und entspricht nach seinem Umfange und seiner Gestalt der Höhle des Bulbus. Er besteht aus der Flüssigkeit selbst, dem eigentlichen *Humor vitreus*, der Glasflüssigkeit, und aus der Membrana hyaloidea. Erstere ist dünnflüssig, farblos, wasserhell, schwach klebrig, und enthält etwa 98 % Wasser.

Die *Hyaloidea*[10]) oder *Glashaut* ist eine sehr dünne (I, 171), aber ziemlich feste, durchsichtige Haut: sie umgibt als ein äusserer Sack[11]) den ganzen Glaskörper. Letzterer verdankt dieser Haut, sowie einzelnen (microscopischen) Fäden, die sein Inneres durchziehen und gleichsam in Abtheilungen bringen, welche die einzelnen Tropfen der Flüssigkeit enthalten, seine gallertähnliche Consistenz. Die Hyaloidea besitzt beim Fötus sehr zarte Blutgefässe, diese stammen von der A. centralis retinae, und verbreiten sich theils an den äusseren Theil des Glaskörpers, theils geht ein stärkeres Gefässchen, *A. hyaloidea*, durch das Innere des Glaskörpers nach vorn, gibt seitwärts Aeste ab, und endigt in der hinteren Wand der Linsenkapsel. Zur Aufnahme dieses Gefässes stülpt sich die Hyaloidea vor der Papilla nervi optici ein, und bildet eine in den Glaskörper nach vorn eindringende, röhrenförmige, sehr enge Scheide, *Canalis hyaloideus*, deren Anfang Area Martegiana benannt worden ist (vergl. I, 171). — Der hintere Umfang des Glaskörpers, welcher die Retina ausge-

---

1) Archiv für microscopische Anatomie. 1876. Bd. XII. S. 776. — 2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1851. Bd. III. S. 236. — 3) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1853. S. 8. Lehrbuch der Histologie. 1857. S. 238. Ueber das Auge der Gliederthiere. 1864. S. 23. Archiv für Naturgeschichte. 1877. S. 1. — 4) Archiv für microscopische Anatomie. 1866. Bd. II. S. 199. — 5) Archiv für pathologische Anatomie. 1860. Bd. 18. S. 15. — 6) Handbuch der Augenheilkunde von Graefe u. Saemisch. Bd. I. 1874. S. 32. — 7) Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1876. S. 783. — 8) s. *Margo undulodentatus*. — 9) s. *hyaloideum* s. *humor vitreus*. — 10) s. *Tunica vitrea*. — 11) *Capsula hyaloidea*. — 12) s. *capsularis*.

pannt erhält, hat eine ellipsoidische Gestalt. In der Mitte der Vorderfläche es Glaskörpers findet sich eine kreisrunde Vertiefung, die *Fossa hyaloidea* [1]) es Glaskörpers, diese nimmt die hintere Fläche der Linse auf, und hier ist ie Hyaloidea mit der hinteren Wand der Linsenkapsel verwachsen. Am mfange der Fossa hyaloidea, rings um den Rand der Linse, liegt die Vorderläche des Glaskörpers in geringer Entfernung hinter dem, zur Linsenkapsel ich erstreckenden, Ende der Zonula ciliaris, so dass hieselbst zwischen ihr nd der Zonula ciliaris ein Raum, der Canalis Petiti (S. 366), bleibt; der iusserste Umfang der Vorderfläche des Glaskörpers legt sich dagegen sehr genau an die hintere Fläche des Anfanges der Zonula ciliaris, ohne mit dieser verwachsen zu sein.

*Lens crystallina* [2]), die *Linse* oder *Krystalllinse* (Fig. 210. Nr. *4*. S. 359), ist ein festweicher, farbloser, vollkommen durchsichtiger Körper von linsenförmiger Gestalt, welcher vor dem Glaskörper, hinter der Pupille liegt. Im frischen Zustande ist sie sehr schwach doppeltbrechend; diese Kraft erhöht sich, wenn sie sich getrübt hat oder mit Alkohol behandelt worden ist: sie zeigt die Merkmale eines einaxig-negativen Körpers. Man unterscheidet an der Linse ihre vordere und hintere Fläche und ihren Rand. Beide Flächen sind sehr glatt und convex, die vordere aber flacher und ellipsoidisch gekrümmt. Diese vordere Fläche ist gegen die Pupille und die Uvea hin gerichtet; ihr Mittelpunkt gilt als *vorderer Pol* der Linse. Die hintere Fläche hat wie es scheint eine paraboloidische Krümmung; sie ist in die Fossa hyaloidea des Glaskörpers eingesenkt, und der hinteren Wölbung des Bulbus zugewendet. Ihr Mittelpunkt wird als *hinterer Pol* der Linse bezeichnet. Die Krümmungen beider Oberflächen sind meistens in horizontaler Richtung etwas stärker; auch steht die grösste Ebene der Linse nicht genau frontal und ihre Axe fällt nicht immer mit der optischen genau zusammen. Der Rand oder *Aequator* der Linse ist breit, abgerundet, gegen die Corona ciliaris hin gerichtet, und liegt zwischen der Zonula ciliaris und dem Umfange der Fossa hyaloidea des Glaskörpers; nach innen und ein wenig nach hinten von den Processus ciliares (Fig. 207*p*. S. 354). Der Dickendurchmesser der Linse, die Dicke vom Mittelpunkte der Vorderfläche bis zum Mittelpunkte der Hinterfläche, wird als *Axe* der Linse bezeichnet.

Die Linse ist von einem vollkommen geschlossenen häutigen Sacke, der *Linsenkapsel, Capsula lentis,* umgeben. Dieselbe ist sehr eng und schmiegt sich der Oberfläche der Linse genau an, ist indessen leicht von der Linse trennbar, so dass letztere frei in der Kapsel zu liegen scheint. Die Linsenkapsel ist vollkommen durchsichtig, elastisch gespannt mit dem Bestreben, sich nach aussen umzurollen; ihre vordere Wand ist fester, hat grössere und vollkommenere Elasticität, als die hintere, nur halb so dicke und zartere Wand. Die vordere Wand verbindet sich vor dem Rande der Linse mit der Endigung der Zonula ciliaris; die hintere Wand ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Hyaloidea in der Fossa hyaloidea sehr innig verwachsen.

Die Linsenkapsel ist mit einem Plattenepithel an der hinteren Seite ihrer vorderen Hälfte überzogen. Von diesem ist der übrige Theil der Linse leicht abzulösen und bald nach dem Tode durch eine capillare Flüssigkeitsschicht, deren Gesammtvolum kaum einen Tropfen beträgt, dem sog. *Liquor Morgagnii*, getrennt, welche aus dem Zerfall der Zellen jenes Plattenepithels hervorgeht.

Die Linse ist nicht überall von gleicher Dichtigkeit und Festigkeit: man unterscheidet an ihr eine äussere weichere Schicht und einen inneren härteren Kern, welche indessen in der frischen Linse nicht deutlich und

[1]) Schüsselförmige oder tellerförmige Grube. — [2]) s. *Humor crystallinus*.

scharf von einander gesondert sind, sondern allmälig in einander übergehen. Die äussere Schicht, *Substantia corticalis,* Rindenschicht, ist sehr weich, feucht und fast breiartig: sie ist an der Vorderfläche der Linse dicker als an der Hinterseite. Der Kern der Linse, *Nucleus lentis,* liegt daher der hinteren Fläche der Linse näher als der vorderen; er ist merklich fester als die äussere Schicht und zuweilen (bei älteren Menschen öfters) von einer hellen Bernsteinfarbe. Der Umfang des Kernes oder die äussere Kernschicht ist weicher als der innerste härteste Theil desselben; letzterer liegt immer in der hinteren, paraboloidisch gekrümmten Abtheilung der Linse und hat meistens eine biconvexe oder fast kuglige Gestalt wie die ganze Linse; zuweilen aber eine planconvexe Gestalt oder auch die eines Meniscus.

Die Linse besteht aus Fasern eigenthümlicher Art, den *Linsenfasern* (I, 171), welche die Masse der Linse in regelmässigen Richtungen durchziehen, und in Hauptabtheilungen resp. in zusammenhängende Schichten oder Blätter geordnet sind. Die einzelnen, eng an einander gelagerten Fasern sind in Abtheilungen oder Bündel geordnet, welche die Gestalt keilförmiger Ausschnitte der Linse haben, am Rande der Linse breit sind, mit ihren Seitenflächen an einander grenzen, und an der Axe schmal und scharf zusammenstossen. Durch verschiedene Einwirkungen mechanischer und chemischer Art, z. B. der Luft, des Alkohols, der Maceration in Wasser, von Säuren, durch einen Druck auf die Pole der Linse u. s. w., trennen sich diese keilförmigen Ausschnitte bald mehr, bald weniger vollständig von einander, wobei auf der Vorder- und Hinterfläche des Linsenkernes drei, unter gleichen Winkeln vom Pole divergirende Spalten, *Linsensterne*, entstehen. Jeder derselben hat drei, der hintere auch wohl vier Hauptstrahlen, die gewöhnlich alternirend geordnet sind, so dass an der Hinterfläche zwei divergirend nach oben verlaufen, einer senkrecht nach unten; auf der Vorderfläche ist dies umgekehrt. In der peripherischen Schicht der Linse resp. auf ihrer Vorder- und Hinterfläche ist die Anordnung complicirter. Es sind 8—9 an der Hinterfläche längere und deutlichere Hauptstrahlen vorhanden, und jeder derselben verästelt sich in eine Anzahl von Nebenstrahlen.

*Zonula ciliaris* [1]) s. *Zinnii* (Fig. 213 *z*). Dieselbe stellt eine gürtelförmige, zarte und durchsichtige Membran dar, welche hauptsächlich (I, 172) von den Processus ciliares entspringt, auch mit der Membrana limitans der Retina verklebt ist und die vordere Wand des Canalis Petiti bildet. Hinter den Processus ciliares hervortretend erstreckt sich die Zonula in der Richtung nach innen gegen die optische Axe und heftet sich mit einem wellenförmigen Rande an die Vorderfläche und den Aequator der Linsenkapsel. Die Zonula ist mit concentrisch gegen die optische Axe strahlenden, niedrigen (0,17 mm), gestreiften Falten versehen, deren vertiefte Zwischenräume den hinteren Rändern der Processus ciliares entsprechen und diesen an Zahl gleichkommen. — Ueber die Function der Zonula bei der Accommodation des Auges s. S. 359.

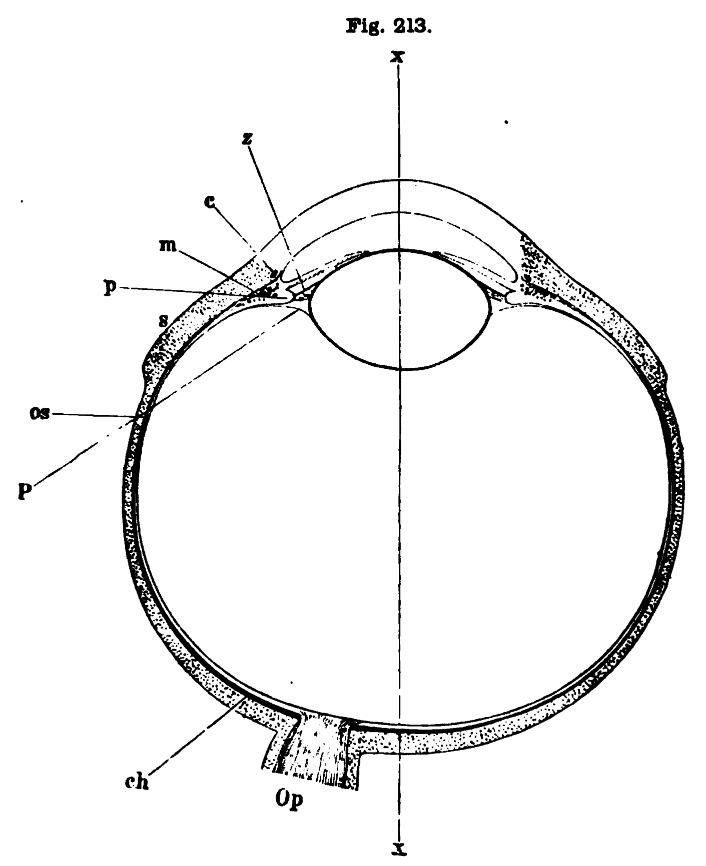
Wenn man bei der Präparation die Chorioidea und die Corona ciliaris von der Retina abzieht, bleibt das Pigment der Processus ciliares leicht in den genannten Zwischenräumen der Zonula ciliaris hängen: es erscheint dann auf der äusseren Oberfläche der Zonula ein kreisförmiger Abdruck der Corona ciliaris, welcher mit der letzteren nicht zu verwechseln ist — früher aber von Einigen ebenfalls Faltenkranz genannt wurde.

*Petit'scher Kanal, Canalis Petiti* (Fig. 213 *P*). Rings um den Rand der Linse läuft ein dreiseitiger Kanal, welcher die Linse kreisförmig umgibt, und von einer klaren Flüssigkeit angefüllt ist. Seine vordere Wand ist die Zonula

[1]) s. *Lamina ciliaris*. Strahlenplättchen.

:iliaris, seine hintere Wand der am Umfange der Fossa hyaloidea des Glas-
ċörpers gelegene Theil der Hyaloidea; nach aussen ist der Kanal durch das
Aneinanderstossen der Zonula ciliaris und des Glaskörpers geschlossen; seine
innere Wand oder Basis (gegen die optische Axe hin) wird vom Rande der
Linsenkapsel gebildet. (Vergl. a. Dimens. u. Gew.)

Fig. 213.




Rechtes Auge, gleich nach dem Tode in H. Müller'scher Flüssigkeit gehärtet, gefroren, horizontale Durchschnittsfläche von oben gesehen. V. 3. *z* Zonula ciliaris. *c* Circulus venosus ciliaris. *m* M. ciliaris, schematisch, die Punkte bedeuten die circuläre Schicht. *p* Processus ciliaris. *s* Verstärkung der Sclera durch den Ansatz der Mm. recti medialis resp. lateralis. *os* Retina an den Ora serrata. *P* Canalis Petiti. *ch* Chorioidea. *Op* N. opticus. *xx* Augenaxe.

*Augenkammern.* Der *Humor aqueus*, *die wässrige Augenflüssigkeit,* befindet sich im vordersten Theile des Bulbus zwischen Cornea und Linse, und umgibt die freiliegenden Flächen der zwischen beiden ausgespannten Iris; derselbe ist dünnflüssig wie Wasser, klar und farblos. Der von dem Humor aqueus angefüllte Raum wird durch die Iris in die grössere vordere und hintere kleinere Augenkammer geschieden, welche durch die Pupille mit einander in Communication stehen. — *Die vordere Augenkammer, Camera oculi anterior,* wird begrenzt: vorn durch die hintere Fläche der Cornea, hinten durch die vordere Fläche der Iris und innerhalb der Pupille von der Vorderwand der Linsenkapsel, ringsum von dem Lig. pecti-

natum iridis (S. 360). Ihre Vorderfläche wird von der Membrana Descemetii (S. 357) bekleidet, ihre hintere Wand durch die vordere Begrenzungshaut der Iris (I, 151) gebildet. Der Umfang der vorderen Augenkammer ist kreisförmig; ihre grösste Tiefe hat sie in der Mitte, in der optischen Axe; dieselbe nimmt aber nach dem Umfange hin ab. — *Die hintere Augenkammer*, *Camera oculi posterior*, ist ein ringförmiger Raum, der vorn von der Uvea, hinten von der vorderen Wand der Linsenkapsel und der Zonula ciliaris, ringsum von den Processus ciliares begrenzt wird. Letztere, so wie die Uvea, werden von Pigment überzogen, nach dessen Zerstörung eine Trübung des Humor aqueus durch Mischung mit dem Pigment, mit welchem jene häutigen Theile belegt sind, erfolgt.

Zufolge einer Entdeckung von Deutschmann[1]) regenerirt sich der Humor aqueus an der frischen Leiche nach seiner Entleerung aus der vorderen Augenkammer einmal, zuweilen auch zweimal, mittelst Filtration von Glaskörperflüssigkeit durch die Zonula ciliaris.

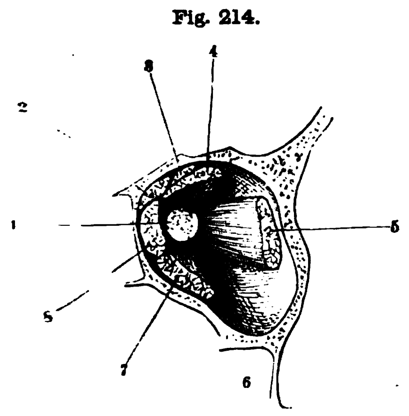
Die durchsichtigen Häute, die Linse und die Flüssigkeiten des Auges lassen die von einem selbstleuchtenden oder erleuchteten Gegenstande ausgehenden Lichtwellen durch die Höhle des Augapfels bis zur Retina gelangen, und brechen sie im Allgemeinen nach der optischen Axe hin, aber in verschiedenem Grade, welcher von den Krümmungen der Flächen der strahlenbrechenden Theile, von ihren verschiedenen Brechungsindices, Dicke und Abständen von einander, abhängig ist. Von der Cornea und der mit Humor aqueus gefüllten vorderen Augenkammer werden die Lichtwellen am meisten abgelenkt, wobei man den Humor aqueus als bis an die Vorderfläche der ersteren reichend zu betrachten pflegt. Die Brechungsindices der Linsenbestandtheile, namentlich des Kernes derselben sind die grössten; niedriger derjenige der Cornea und des Glaskörpers, letzterer aber gewöhnlich ein wenig höher als derjenige des Humor aqueus. Durch diese Medien hindurch werden die Lichtstrahlen auf einem grösseren oder kleineren Punkte der Retina gesammelt. Es entsteht auf diesem Punkte ein verkleinertes, scharf begrenztes und stark erleuchtetes Bild des Gegenstandes, welches aber, da die von dem Gegenstande ausgehenden Lichtwellen, vor dem Auge oder innerhalb desselben, sich kreuzen, eine umgekehrte Stellung hat. Der Eindruck, welchen die Retina von den zu einem Kegel gesammelten Lichtwellen empfängt, wird alsdann von dem Sehnerven zum Gehirn übertragen. Dass kein intensiveres Licht, und überhaupt nur ein scharf begrenzter Strahlenkegel von gewissen, beim Nahe- und Fernsehen verschiedenen Dimensionen auf die Retina falle, wird zum Theil durch Verengerung der Augenlidspalte, hauptsächlich aber durch die im starken Lichte erfolgende Contraction der Iris und Verengerung der Pupille bewirkt; wogegen die letztere im schwachen Lichte durch Contraction der Iris erweitert wird. Durch das Pigment der Chorioidea wird der Binnenraum des Bulbus dunkel erhalten, resp. die, ein deutliches Sehen störende, Erregung der Retina durch diejenigen Strahlen, welche von der inneren Fläche der Sclera zurückgeworfen würden, verhindert: so wie auch die Processus ciliares und die Uvea die von den Flächen der Linse zurückgespiegelten Strahlen absorbiren. Die mathematische Betrachtung des Ganges der Aetherwellen im Auge gehört der Physiologie an.

*Augenmuskeln.* Die Vorderfläche des Bulbus mit der Cornea und Pupille wird durch die Augenmuskeln den zu beschauenden Gegenständen entgegengerichtet. Es finden sich sechs eigene Muskeln des Augapfels, vier *gerade, Mm. recti oculi*, und zwei *schräglaufende, Mm. obliqui oculi*. Die *Mm. recti oculi* sind länglich-platte, hinten schmale, vorn breitere Muskeln; entspringen sämmtlich in der Tiefe der Orbita, laufen gebogen oberhalb, unterhalb, an der Nasenseite und Schläfenseite des Bulbus, inseriren sich mit einer dünnen, kurzen, ungefähr 9 mm breiten Sehne oder Aponeurose, deren Endrand etwas nach vorn convex ist, am vorderen Umfange des Bulbus, in einiger Entfernung von dem Rande der Cornea, in die Sclera, indem die Fasern ihrer Aponeurosen mit jenen der Sclera sich innig verweben. Von der hinteren Wölbung des Bulbus sind sie durch das dicke Fettpolster der Orbita getrennt, dagegen werden ihre vorderen Enden durch die Fascia-bulbi mit einander verbunden (vergl. S. 370), und berühren

[1]) Archiv für Ophthalmologie. 1879. Bd. XXV. S. 99.

genau den Umfang des Bulbus an den Endpunkten des senkrechten und queren Durchmessers desselben: von diesen Punkten an bis zur Stelle ihrer eigentlichen Insertion, ist ihre innere Fläche mit der Aussenfläche der Sclera durch Bindegewebe straff verbunden. — Ueber den *M. levator palpebrae superioris* s. S. 349.

Fig. 214.




Frontalschnitt durch den Hintergrund der linken Augenhöhle. V. 2/3. *1* N. opticus, Querschnitt. *2* M. obliquus oculi superior. *3* M. levator palpebrae superioris. *4* M. rectus superior. *5* M. rectus externus. *6* Lumen des Sinus maxillaris. *7* M. rectus inferior. *8* M. rectus internus.

*M. rectus superior* [1]), oberer gerader Augenmuskel, ist der dünnste, entspringt (gemeinschaftlich mit dem oberen Kopfe des M. rectus externus) am oberen und lateralen Umfange des Foramen opticum, von der hinteren Wurzel des Processus clinoideus anterior und von der Scheide des Sehnerven; läuft unter dem M. levator palpebrae superioris über den Bulbus hin; die Mitte seiner Sehne befestigt sich 7,2 mm vom oberen Rande der Cornea entfernt: der mediale Rand derselben etwas mehr nach vorn, der laterale aber 1,5 mm weiter rückwärts. Richtet die Cornea nebst Pupille und überhaupt den vor dem Drehpunkt des Bulbus gelegenen Theil der optischen Axe nach oben.

*M. rectus inferior* [2]), unterer gerader Augenmuskel, ist dicker aber schmaler als der obere; entspringt gemeinschaftlich mit den beiden folgenden Muskeln von einem platten sehnigen Streifen, dem *gemeinschaftlichen Sehnenstreifen* [3]) (Fig. 215. Nr. *3*. — Fig. 216. Nr. *3*. S. 370), welcher an der Seitenfläche des Corpus oss. sphenoidei befestigt ist, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle hineinragt, und in drei Zipfel sich spaltet. Der Muskel läuft unter dem Bulbus, auf dem Boden der Orbita, nach vorn, und inserirt sich 6,8 mm hinter dem unteren Rande der Cornea, der laterale Rand der Sehne 2,3 mm weiter rückwärts. Wendet das Auge nach unten.

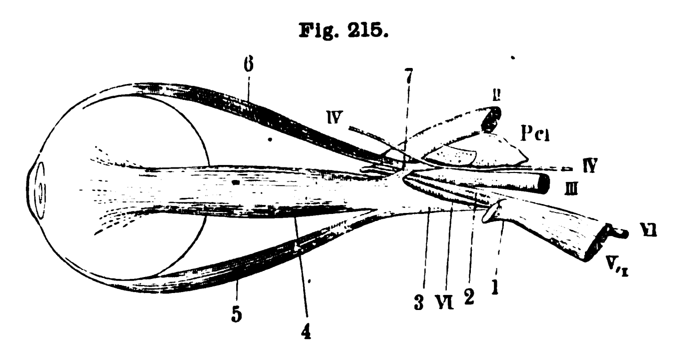
*M. rectus internus* [4]), s. *medialis*, innerer gerader Augenmuskel, ist kürzer und dicker als die übrigen geraden Augenmuskeln; entspringt von dem gemeinschaftlichen Sehnenstreifen und von der Vagina externa des N. opticus, läuft zwischen der medialen Wand der Augenhöhle und der Nasenseite des Bulbus, und befestigt sich im Mittel 5,3 mm vom medialen Rande der Cornea entfernt. Wendet das Auge lateralwärts.

*M. rectus externus* s. *lateralis* [5]), äusserer gerader Augenmuskel (Fig. 215. Nr. *4*. S. 370), ist (incl. seines sehnigen Ursprunges) länger als die anderen und dicker als der obere und untere; entspringt mit einem stärkeren unteren Bauch von dem lateralen Zipfel des gemeinschaftlichen Sehnenstreifens (Fig. 215. Nr. *3*), welcher Zipfel sich an die Spina orbitalis superior der Ala magna oss. sphenoidei (Fig. 216. Nr. *3*) inserirt. Mit einem schwächeren oberen sehnigen Kopfe, der an der genannten Spina vorbeigeht (Fig. 216. Nr. *4*. S. 371), entsteht der Muskel von der hinteren Wurzel des Processus clinoideus anterior: beide Köpfe lassen eine Spalte zwischen sich. Der Muskel läuft an der lateralen Wand der Orbita schräg nach vorn und lateralwärts [5]), und inserirt

---

1) s. *attollens oculi*. — 2) s. *deprimens oculi*. — 3) *Lig. Zinnii*. — 4) s. *adducens oculi*. — 5) s. *abducens oculi*. Da der M. rectus oculi externus keineswegs einen rein sagittalen Verlauf hat, so wird derselbe besser nicht als M. rectus lateralis bezeichnet.

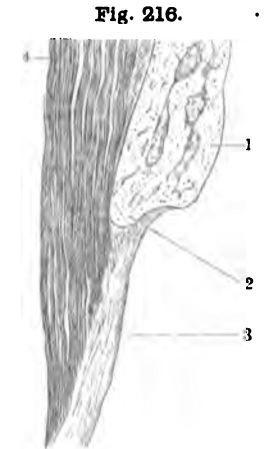
Fig. 215.




Linkes Auge und Augenmuskeln von der lateralen Seite gesehen. N. Gr. *II* N. opticus. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V*, I N. ophthalmicus. *VI* N. abducens. *Pcl* Processus clinoideus anterior oss. sphenoidei; der Processus ensiformis ist abgesägt. *1* N. supraorbitalis, abgeschnitten und lateralwärts umgebogen. *2* N. nasociliaris, der vorn an die mediale Seite des N. opticus sich wendet. *3* Gemeinschaftlicher Sehnenstreifen, von welchem ausgehend die Ursprünge der Mm. recti inferior und externus sichtbar sind. *4* M. rectus externus, dessen Sehne beim Ansatz an den Bulbus sich ausbreitet. *5* M. rectus inferior. *6* M. rectus superior, mit dem oberen Kopfe des M. rectus externus von der lateralen Wurzel des Processus clinoideus anterior entspringend. *7* Oberer oder zweiter sehniger Kopf des M. rectus externus.

sich in die Schläfenseite der Sclera, in einer Entfernung von 7,5 mm vom lateralen Rande der Cornea, woselbst die obere Thränendrüse zum Theil auf ihm ruht. Wendet das Auge medianwärts.

Fig. 216.




Horizontalschnitt des rechten M. rectus oculi externus, nach Behandlung mit 1 %iger Chromsäure, 5 %iger Chlorwasserstoffsäure, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Reelle Vergr. 8, bei 300facher gezeichnet. *1* Ala magna oss. sphenoidei. *2* Spina orbitalis superior. *3* Gemeinschaftlicher Sehnenstreifen der Augenmuskeln. *4* M. rectus externus, dessen Fasern (wie man bei starker Vergrösserung genauer erkennt) an der Spina orbitalis superior sämmtlich vorbeigehen.

Die Mitte der Insertion der geraden Augenmuskeln liegt in einem Kreise von 12,4 mm Radius, dessen Mittelpunkt 1,1 mm lateralwärts vom Mittelpunkt der Cornea sich befindet. Die Insertion des M. rectus superior liegt der des M. rectus internus um 1,4 mm, die des M. rectus inferior aber um 1,1 mm näher, beide also mehr nach der Nasenseite als nach der Schläfenseite: sie kreuzen sich rechtwinklig mit der Sehnervenaxe, die der Mm. recti internus und externus aber mit der optischen Axe. Die Mm. recti superior und inferior rollen den Bulbus um seinen transversalen, die Mm. recti externus und internus um seinen verticalen Durchmesser.

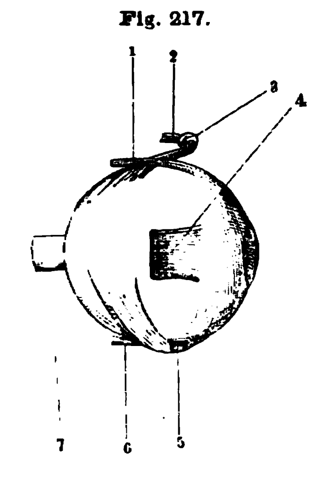
Die Nn. trochlearis (Fig. 215 *IV*) und lacrymalis verlaufen oberwärts vom oberen sehnigen Kopf des M. rectus externus. Durch die von seinen beiden Köpfen gebildete Spalte treten (Fig. 215 *VI, III, V*) die Nn. abducens, oculomotorius und der N. ophthalmicus mit Ausnahme seines ersten Astes, des N. lacrymalis. — Der N. abducens verläuft anfangs an der Grenze zwischen dem schmaleren oberen und breiteren unteren Kopfe des M. rectus externus. — Differenzen in Betreff des zweiten Kopfes des M. rectus externus gehören der Lehre von den Variet. an.

Die Verbindung der Fascia bulbi mit den Sehnen der geraden Augenmuskeln (S. 345) erklärt es, weshalb nach Durchschneidung der letzteren (z. B. bei einer Schieloperation) eine

Muskelcontraction gleichwohl auch den Bulbus zu bewegen vermag. Auf diese längstbekannten Verhältnisse haben namentlich Bonnet [1]) und Pappenheim [2]) ausdrücklich aufmerksam gemacht.

Die *schiefen Augenmuskeln* [3]) sind überhaupt schwächer als die geraden, laufen oberhalb und unterhalb des Bulbus, und inseriren sich mit sehnigen Enden in das Gewebe der Sclera am hinteren Umfange des Augapfels, hinter dem Drehungspunkte, im Mittel 18 bis 19 mm vom Rande der Cornea entfernt.

Fig. 217.




Rechter Bulbus von der lateralen Seite gesehen, mit den Ansätzen der Augenmuskeln. N. Gr. *1* M. rectus superior. *2* Sehne des M. obliquus superior. *3* Trochlea. *4* M. rectus externus. 5 M. obliquus inferior. *6* M. rectus inferior. *7* N. opticus.

*M. obliquus superior* [4]), oberer schiefer Augenmuskel, ist der längste aber dünnste aller Augenmuskeln: entspringt sehnig vom medialen Rande des Foramen opticum und von der Vagina externa des Sehnerven; sein länglicher rundlicher Bauch läuft längs des oberen Randes der medialen Wand der Orbita (Fig. 359. Nr. *25*. — s. Angiol.), zwischen den Mm. recti superior und internus, nach vorn und oben. In der Nähe der vorderen Oeffnung der Augenhöhle geht er in eine dünne runde Sehne über. Dieselbe läuft durch einen 3,4 mm breiten, faserknorpligen Halbring oder Rolle, *Trochlea* (Fig. 217. Nr. *3*. — Fig. 74. s. Nr. 2. S. 174), welche an der Fovea trochlearis oder Spina trochlearis des Stirnbeines durch ein elastisches Bändchen etwas beweglich befestigt ist; und wird von einer mit der Fascia bulbi zusammenhängenden Synovialscheide umgeben. Der Mittelpunkt der Oeffnung der Trochlea liegt 12 mm oberhalb der horizontalen Mittellinie der Cornea, 16 mm über dem Mittelpunkte der Caruncula lacrymalis, und 14.7 mm medianwärts von der verticalen senkrechten Mittellinie der Cornea, ungefähr in gleicher Ebene mit der Basis der Cornea. Alsdann wendet sich die Sehne unter einem spitzen Winkel lateralwärts und nach hinten, läuft etwas aufsteigend oberhalb des Bulbus schräg rückwärts gegen die Tiefe der Orbita, dringt unter den M. rectus superior; und befestigt sich, indem sie platt und 8 mm breit wird, an der oberen Seite des hinteren Umfanges des Bulbus und zwar an seiner Schläfenseite, in einer der Sehnervenaxe ungefähr parallelen Linie. Der vordere Rand dieser Sehne ist 16 mm, der hintere 20 mm vom oberen Rande der Cornea, und letzterer 8 mm vom hinteren Ende der optischen Axe entfernt. Der M. obliquus superior wirkt nicht in der Richtung seines Muskelbauches, sondern in der Richtung seiner Sehne von der Trochlea aus, welche mit der optischen Axe unter einem Winkel von ungefähr 60° sich kreuzt. Er bewegt den hinteren Umfang des Bulbus nach oben und medianwärts, richtet daher die Pupille und optische Axe nach unten und lateralwärts, bringt sie beim Oeffnen des Auges mitten in die Augenlidspalte, und stellt den grossen Diagonaldurchmesser des Bulbus, sowie den grössten Durchmesser der Cornea mehr in die Richtung der Augenlidspalte. Ausserdem bewirkt er das schnellere Herabsteigen des unteren Augenlides, indem er den Bulbus über dasselbe hinwälzt.

[1]) Gazette médicale de Paris. 1841. Nr. 7. Cannstatt's Jahresbericht über die Fortschritte der Medicin für 1841. H. 4. S. 15. — [2]) Die specielle Gewebelehre des Auges. 1842. S. 51. — [3]) Schräge Augenmuskeln. — [4]) s. *trochlearis* s. *patheticus*. Rollmuskel.

*M. obliquus inferior,* unterer schiefer Augenmuskel (Fig. 217. Nr. *5.* S. 371. — Fig. 204. Nr. *11.* S. 350), der kürzeste aller Augenmuskeln, entspringt vom Margo infraorbitalis oss. maxill. superioris, zwischen dem unteren Ende der Fossa lacrymalis und dem Canalis infraorbitalis; der Ursprung liegt 11 mm unter dem Mittelpunkte der Caruncula lacrymalis und 11 mm medianwärts von der senkrechten Mittellinie der Cornea. Dann läuft er auf dem Boden der Orbita unter dem M. rectus inferior, lateralwärts und nach hinten; biegt sich darauf zwischen dem Bulbus und dem M. rectus externus nach oben; und inserirt sich, indem seine hinteren Fasern noch oberhalb des grössten horizontalen Umfanges des Bulbus emporsteigen, mit einem theils sehnigen, grossentheils fleischigen, 9 bis 9,4 mm breiten Ende an der Schläfenseite des hinteren Umfanges des Bulbus, und zwar in einer schräg von vorn nach hinten aufsteigenden Linie, so dass der hintere Rand der Insertion 2,3 mm vom hinteren Ende der optischen Axe, ihr vorderer Rand 16,9 mm, ihr hinterer Rand 21,8 mm vom lateralen Rande der Cornea entfernt ist. Zieht den hinteren Umfang des Bulbus nach unten, vorn und medianwärts, richtet die Pupille und optische Axe nach oben und etwas lateralwärts. Beim Blinzeln führt er die Cornea, indem die Augenlidspalte sich schliesst, genau an der hinteren Fläche des oberen Augenlides nach oben, wobei ein grösserer Theil des medialen Umfanges der Cornea unter dem oberen Augenlide sich verbirgt: wonach letztere vom M. obliquus superior wieder zurück in die sich öffnende Augenlidspalte gebracht werden kann.

Diese sechs einzelnen Muskeln bewirken eine veränderte Stellung der Cornea und Pupille durch Rollen des Bulbus um seine verschiedenen Durchmesser. Bei vollkommener Unthätigkeit der Muskeln des Auges und der Augenlider ist die Augenlidspalte leicht geschlossen, und die Pupille hinter dem oberen Augenlide verborgen, zugleich etwas nach oben und medianwärts gerichtet. Die Mm. recti superior und inferior rotiren den Bulbus (annähernd s. unten) um seinen transversalen, die Mm. recti internus und externus um seinen verticalen Durchmesser: die combinirte Wirkung von je zwei Muskeln (einer aus jedem dieser beiden Paare) rollt den Bulbus um einen der Diagonaldurchmesser und gibt der Pupille und optischen Axe eine Stellung zwischen zwei jener Hauptrichtungen: z. B. die Mm. rectus internus und rectus inferior richten sie, das Auge um den grossen Diagonaldurchmesser rollend, schräg nach unten und medianwärts, u. s. w.: durch successive Wirkung der einzelnen Muskeln wird die Pupille im Kreise gerollt. Die gleichzeitige Contraction aller geraden Augenmuskeln zieht den Bulbus in die Augenhöhle zurück, jedoch nur in sehr geringem Grade. Eine speciellere Untersuchung[1]) der Insertionen der Mm. recti (und obliqui) ergibt ferner, dass die Bewegungen des Augapfels complicirter Natur sind, indem selbst die scheinbar einfachsten Drehungen wahrscheinlich durch das Zusammenwirken mehrerer Muskeln hervorgebracht werden. Zufolge der etwas schrägen Richtungen der betreffenden Ansatzlinien dreht nämlich der M. rectus superior den Bulbus von unten und vorn nach (hauptsächlich) oben, hinten und lateralwärts; der M. rectus inferior von oben und vorn nach (hauptsächlich) unten, hinten und lateralwärts; der M. rectus internus von oben und vorn nach unten, hinten und (hauptsächlich) medianwärts; der M. rectus externus von oben und vorn nach unten, hinten und (hauptsächlich) lateralwärts. Die Mm. recti superior und inferior richten die optische Axe nach oben resp. unten, aber gleichzeitig ein wenig medianwärts; die Mm. recti internus und externus medianwärts resp. lateralwärts und zugleich etwas nach oben. — Die schrägen Augenmuskeln rollen die Augäpfel um ihre Sehnervenaxen und bringen sie bei der Seitwärtsneigung des Kopfes in solche Stellung, dass die horizontalen Meridiane ihre Stellung beibehalten. Wirken beide Mm. obliqui zugleich, so streben sie den Bulbus aus der Augenhöhle nach vorn zu bewegen, so dass er weiter aus der Augenlidspalte hervortritt, was durch eine gleichzeitige Contraction des M. orbicularis palpebrarum und Verengerung der Augenlidspalte gehindert werden kann. Genau betrachtet haben beide Mm. obliqui eine kleine Nebenwirkung in Betreff der Rotation des Bulbus nach hinten.

Die Augenmuskeln erhalten relativ starke Nerven und sind überhaupt der Willkür unterworfen, wenn gleich ihre Contractionen, besonders die der schiefen Augenmuskeln, sehr

[1]) Volkmann, Sitzungsberichte der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1867—69.

häufig auch unfreiwillig vor sich gehen. Eine genauere Erörterung der Augenbewegungen fällt der Physiologie anheim. — Ueber die *optischen Constanten* des Auges vergl. Dimens. u. Gew.

---

## Blutgefässe des Auges.

Die Augenlider werden von den Arcus tarsei aus versorgt, welche von den Rr. palpebrales der A. lacrymalis und den Aa. palpebrales superior und inferior aus der A. ophthalmica gebildet werden. Die A. infraorbitalis aus der A. maxillaris interna schickt feine Aeste zum unteren Augenlid, welche mit der A. palpebralis inferior anastomosiren. — Der Arcus tarseus superior gibt an den Seitenecken des Tarseus, oder 3 bis 4 mm von letzteren nach dessen Mitte hin gemessen, einen Ast an der medialen und an der lateralen Seite ab, welche nach oben verlaufend um den convexen oberen Rand des oberen Tarsus einen zweiten feinen Bogen, *Arcus tarseus superior minor*, bilden, der etwas näher an der Conjunctiva, jedoch vor der Insertion des M. levator palpebrae superioris an den Tarsus verläuft. Aus diesem Arcus gehen sehr feine Arterien an der vorderen Fläche des Tarsus zu den Meibom'schen Drüsen, sowie perforirende Aeste, welche die Sehne des genannten M. levator durchbohren, zum Palpebraltheil der Conjunctiva. Die Aeste des eigentlichen Arcus tarseus superior liegen an der Vorderfläche des Tarsus, gehen zur Haut des Augenlidrandes, an die Haarbälge der Cilien und das Stratum ciliare (S. 165) des M. orbicularis palpebrarum, endlich gelangen sagittal verlaufende, den Tarsus perforirende Zweige rückwärts zu den Meibom'schen Drüsen und an den Palpebraltheil der Conjunctiva. Auch im unteren Augenlide pflegt ein unvollständiger Arcus tarseus inferior minor vorhanden zu sein, an dessen Bildung sich die A. transversa fasciei, wie im analogen Bogen des oberen Augenlides der R. supraorbitalis der A. temporalis superficialis betheiligen kann. — Die *Venen* verlaufen hauptsächlich längs dieses zweiten kleineren Arcus tarseus superior.

Die Conjunctiva hat im Palpebral- und Uebergangstheil Arterien, die aus den Aa. palpebrales superior et inferior, den Rr. palpebrales der A. lacrymalis und Aesten der Aa. musculares herstammen. – Die Conjunctiva bulbi besitzt *Aa. conjunctivales posteriores* (Fig. 218. Nr. *34*. S. 374): dies sind Aeste der Aa. palpebrales superior et inferior und der Rr. palpebrales der A. lacrymalis — und Aa. conjunctivales anteriores. Erstere sind mit der Conjunctiva selbst verschiebbar, letztere, nämlich die *Aa. conjunctivales anteriores* (Fig. 218. Nr. *36*) stammen aus den Aa. episclerales der Aa. ciliares anteriores, biegen sich den Meridianen des Bulbus folgend rückwärts um und anastomosiren mit den von hinten herkommenden Aa. conjunctivales posteriores (Fig. 218). — Die *Venen* zeigen entsprechenden Verlauf: von der Scleraloberfläche und aus dem Schlingennetz des Cornealrandes entstehen *Vv. episclerales* [1]) (Fig. 218. Nr. *9*), welche in *Vv. conjunctivales anteriores* (Fig. 218. Nr. *5*), *Vv. conjunctivales posteriores* (Fig. 218. Nr. *11*) und schliesslich in die *Vv. palpebrales superior* und *inferior* sich fortsetzen; sie begleiten meist als Doppelvenen die zugehörigen Arterien.

Die Thränendrüse erhält ihr Blut aus der A. lacrymalis; die *Venen* gehen zur V. lacrymalis und diese zur V. ophthalmica superior.

Den Thränensack versorgen feine Zweige aus den Aa. palpebrales superior et inferior, ferner ein Zweig aus dem Ast der A. muscularis oculi inferior, welcher zum M. obliquus inferior geht.

Sclera. Sie erhält feine arterielle Aeste: hinten aus den Aa. ciliares posteriores breves, vorn aus den Aa. ciliares anteriores. — Die *Venen* sind kleine Scleralzweige [2]) (Fig. 218. Nr. *20*), welche die Aa. ciliares posteriores breves begleiten, ihr Blut aber nur aus der Sclera empfangen und viel kürzer sind als die genannten Arterien. Ausserdem nehmen die Vv. vorticosae kleine Zweige aus der Sclera auf. — S. a. Circulus venosus ciliaris (S. 377).

Cornea. Hat nur am Rande (microscopische) Blutgefässe (Fig. 218. Nr. 37 u. Nr. *3*) — s. I, 147.

Chorioidea. Die Arterien, *Arteriae ciliares posteriores breves*, kurze hintere Ciliararterien (Fig. 218. Nr. *26*. — Fig. 220. Nr. *2*. S. 375), kommen mit zwei stärkeren und mehreren kleineren Stämmchen vom Stamme der A. ophthalmica, einige auch von den Aa. ethmoidalis posterior, supraorbitalis, muscularis inferior und lacrymalis: durchbohren mit 15 bis 20 Aesten den hinteren Theil der Sclera unweit ihrer Lamina cribrosa; dringen in das Gewebe der Chorioidea, verlaufen, indem sie in 0,07 mm dicke Aeste sich spalten, nahe an der äusseren Fläche derselben und geben zahlreiche Zweige zu dem Capillargefässnetz auf der inneren Fläche: sodann laufen sie, ziemlich parallel und unter sehr spitzen Winkeln sich theilend, nach vorn; treten in und zwischen die Processus ciliares; bilden in diesen, bei einem Kaliber von 0,04 bis 0,05 mm, längliche, zum Theil concentrische Schlingen, von denen die

---

[1]) s. *subconjunctivales*. — [2]) *Venulae ciliares posteriores breves*.

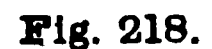


**Fig. 218.**

**Schema der Gefässverbreitung im Horizontalschnitt des linken Augapfels nach Leber. Rechterhand sind die Venen, linkerhand die Arterien angegeben. V. 5.**

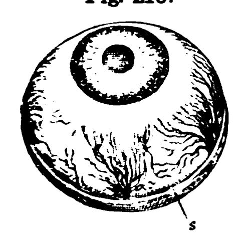
**Venen.** *1* Venen der Iris. *2* Circulus venosus ciliaris auf dem Querschnitt. *3* Randschlingennetz der Cornea, venöser Schenkel (s. Nr. *37*). *4* Vene, die aus dem Corpus ciliare zum Circulus venosus ciliaris geht *5* V. conjunctivalis anterior. *6* Zonula ciliaris. *7* Querschnitt des Canalis Petiti. *8* Venen eines Processus ciliaris. *9* V. episcleralis. *10* V. ciliaris anterior. *11* V. conjunctivalis posterior. *12* Conjunctiva. *13* M. rectus oculi internus. *14* Venen der Retina. *15* V. vorticosa medialis. Die Venen der Chorioidea selbst sind durch kurze Ausläufer angedeutet. *16* V. ciliaris posterior medialis. *17* Episclerales Venennetz. *18* Venen der Retina (s. Nr. *14*). *19* Communication der Chorioidealvenen mit der V. centralis retinae. *20* Scleralzweige, die mit letzteren (*19*) communiciren. *21* Hinteres Ende der Sehnervenaxe.

**Arterien.** *22* A. centralis retinae. *23* Hinterer Theil der Sehnervenaxe. *24* Scleralkranz und Anastomose zwischen der A. centralis retinae und einer A. ciliaris posterior brevis. *25* Arterien der Vagina n. optici. *26* Zwei Aa. ciliares posteriores breves. Die Arterien der Chorioidea selbst sind durch kurze Ausläufer angedeutet (vergl. Nr. *15*). *27* A. ciliaris posterior longa lateralis (s. Nr. *30*). *28* Arterien der Retina. *29* Episclerales Arteriennetz. *30* A. ciliaris posterior longa lateralis (s. Nr. *27*). *31* M. rectus oculi externus. *32* Arterien eines Processus ciliaris *33* Ende der A. ciliaris posterior brevis. *34* A. conjunctivalis posterior. *35* A. ciliaris anterior. *36* A. conjunctivalis anterior. *37* Randschlingennetz der Cornea, arterieller Schenkel (s. Nr. *3*). *38* Querschnitt der Gegend des Circulus arteriosus iridis major. *39* Arterie der Iris.

bedeutendste meistens längs des freien Randes des Processus läuft: und biegen sich endlich, nach zahlreichen Anastomosen unter einander und mit den Aa. ciliares anteriores, in Venenwurzeln um; schicken nur wenige Zweige[1]) zur Iris.

Die *Venen* entstehen theils in der Corona ciliaris, theils in dem Capillargefässnetze des hinteren Theiles der Chorioidea, wenden sich bald zur äusseren Fläche der letzteren; und vereinigen sich, meistens gekrümmt und in wirbelförmiger Richtung (Fig. 219), als *Venae vorticosae,* Strudelvenen[2]), verlaufend, zu vier kurzen Venenstämmchen: einer V. vorticosa medialis (Fig. 218. Nr. *15*) superior, lateralis und inferior: diese, nebst anderen kleineren Venenstämmchen, durchdringen die Sclera im hinteren Theile derselben, werden ausserhalb derselben verlaufend als *Vv. ciliares posteriores* (Fig. 218. Nr. *16*) bezeichnet und gehen in die Venae ophthalmicae über.

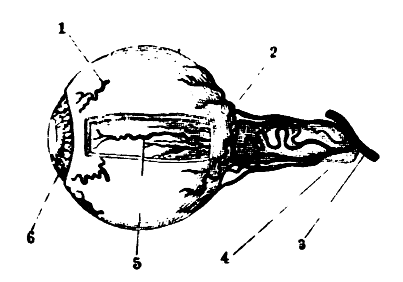
**Fig. 219.**




Vv. vorticosae der Chorioidea injicirt. N. Gr. *s* Rand der abgetragenen Sclera. Oben die Iris und die Pupille.

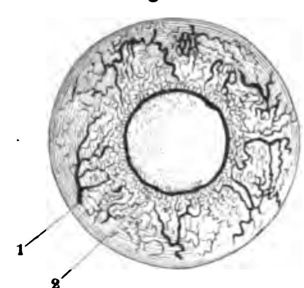
Ciliarkörper und Iris. Die Arterien der Iris stammen theils von den Aa. ciliares posteriores longae, theils von den Aa. ciliares anteriores, nur wenige von den in der Chorioidea verlaufenden Aa. ciliares posteriores breves. Die *Aa. ciliares posteriores longae medialis* et *lateralis* (Fig. 218. Nr. *27*) sind zwei Stämmchen, aus der A. ophthalmica oder einem der grösseren Aeste der letzteren entspringend; durchbohren am hinteren Umfange des Bulbus die Sclera, und laufen zwischen Sclera und Chorioidea geschlängelt nach vorn (Fig. 220. Nr. *5*); die *lateralis* an der Schläfenseite des Augapfels etwas oberhalb der Mitte derselben, die *medialis* an der Nasenseite etwas unterhalb der Mitte; sie geben der Chorioidea keine Aeste ab, dringen in den Orbiculus ciliaris, spalten sich zuerst in zwei circulär verlaufende Aeste und sodann in zahlreiche Zweige, die in den Margo ciliaris iridis eintreten. Die *Aa. ciliares anteriores* sind kurze, von den Aa. ophthalmica (Fig. 220. Nr. *3*), lacrymalis, supraorbitalis und musculares oculi entspringende kleine Arterien (Fig. 220. Nr. *1*), welche den vorderen Theil der Sclera durchbohren (Fig. 218. Nr. *35*), im Orbiculus ciliaris sich verästeln und in die Iris an deren Ciliarrande eindringen. Sie gelangen nämlich durch die Sehnen der geraden

**Fig. 220.**




Arterien des linken Augapfels injicirt; von der lateralen Seite gesehen. N. Gr. *1* A. ciliaris anterior. *2* Aa. ciliares posteriores breves. *3* A. ophthalmica. *4* N. opticus. *5* A. ciliaris posterior longa lateralis, durch Wegnahme eines Streifens der Sclera sichtbar gemacht. *6* Arterien der Iris; die Cornea ist entfernt.

**Fig. 221.**



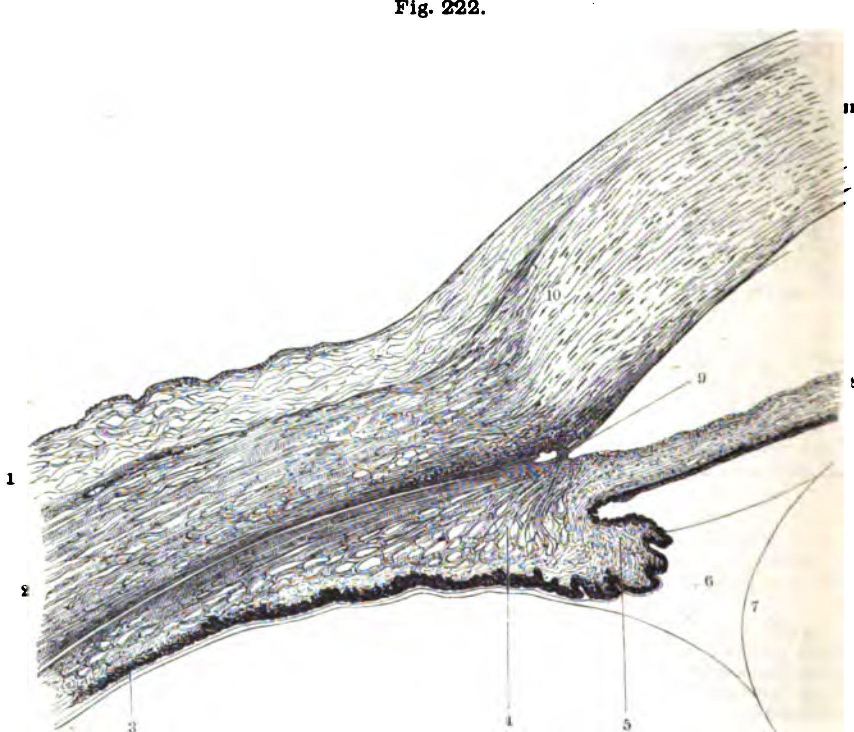

Vordere Hälfte eines durch einen Frontalschnitt geöffneten Bulbus von hinten gesehen. Sclera und Cornea durchscheinend gemacht; die letztere liegt vom Beschauer entfernter und ist gefässlos. V. $1\frac{1}{2}$. *1* Vv. ciliares anteriores. *2* Circulus venosus ciliaris (s. Canalis Schlemmii), injicirt, wobei sich die genannten Venen gefüllt haben.

Augenmuskeln (Fig. 218. Nr. *31*) hindurch auf die Sclera, laufen nach vorn, ohne mit der Conjunctiva zusammen verschiebbar zu sein, und geben *Aa. episclerales*[3]) ab, welche sich auf der äusseren Scleraloberfläche verästeln, mit Ausläufern der Aa. ciliares posteriores anastomosirend (Fig. 218. Nr. *29*). Aus den Aa. episclerales oder dem Netz, welches ihre

[1]) Vordere Aeste der *Aa. ciliares posteriores breves.* — Rücklaufende Aeste der *Aa. ciliares anteriores.* — Nach Leber (Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Math. naturw. Cl. Bd. 24. 1865. S. 303) sind diese bereits von C. Krause (1ste Aufl. 1836. S. 409 u. 411) erwähnten Zweige als rückläufige Aeste der *Aa. ciliares anteriores* und *posteriores longae*) zu betrachten. — [2]) Wirbelgefässe Wirbelvenen. — [3]) s. *subconjunctivales.*

Anastomosen am Cornealrande bilden, gehen sowohl die microscopischen Gefässe des Cornealrandes (Randschlingennetz, I, 147), als hauptsächlich die Aa. conjunctivales anteriores (S. 373) hervor. — Die Fortsetzungen[1]) der Aa. ciliares anteriores durchbohren den vorderen Theil der Sclera, geben der letzteren Aeste, Rr. sclerales, welche mit solchen der Aa. ciliares posteriores anastomosiren und treten in den M. ciliaris. In diesem verästeln sie sich, anastomosiren daselbst mit den Aa. ciliares posteriores longae und den Aa. ciliares posteriores breves. Auch gehen, von den Processus ciliares aus, Aestchen der Aa. ciliares posteriores breves gleichfalls in die Iris (S. 375). Alle diese Arterien bilden im Margo ciliaris der letzteren, in

Fig. 222.




Querschnitt durch das Corpus ciliare, nach Behandlung mit Alkohol, Einbettung in Paraffin, Auswaschen des Querschnittes mit Benzol, Zusatz von Essigsäure und Glycerin. V. 18. *1* Conjunctiva. *2* Sclera. *3* Chorioidea *4* M. ciliaris, emmetropisch (Sehvermögen normal — vergl. I, 152). *5* Processus ciliaris. *6* Canalis Petiti, von welchem nur die Contouren angegeben sind (s. Fig. 213. S. 367). *7* Linsenkapsel. *8* Iris. *9* Circulus venosus ciliaris[2]), quer durchschnitten. *10* Grenze der Sclera gegen die Cornea, Sulcus sclerae: erstere auf dem Durchschnitt (gegen die Conjunctiva hin) spitz zulaufend. *11* Cornea, durch ihre hellere Beschaffenheit und zahlreichen Kerne von dem Gewebe der Sclera sich unterscheidend.

welchen sie ziemlich parallel eintreten, durch Anastomosen einen Gefässkranz, oder vielmehr ein kranzförmiges Netz, *Circulus arteriosus major iridis* (Fig. 218. Nr. *38*. S. 374): laufen sodann geschlängelt, convergirend und theils unter spitzen Winkeln, theils bogenförmig anastomosirend, gegen den Pupillarrand hin; bilden im Annulus minor (I, 151) ein kleineres unvollständiges Netz von feineren Gefässen, ***Circulus arteriosus minor iridis***, und gehen in Capillargefässe über.

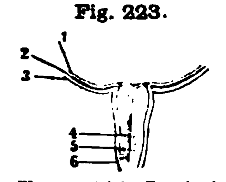
Auch die *Venen* zeigen zahlreiche Communicationen, bilden kranzförmige Netze und gehen schliesslich in die Vv. vorticosae über, indem sie venöse Zweige aus einem

[1]) Perforirende Aeste. — [2]) In Fig. 208 (S. 356) ist Nr. *8* und *9* verwechselt.

an der inneren Oberfläche jedes Processus ciliaris gelegenen Venenplexus, sowie aus dem grösseren hinteren Theile des M. ciliaris aufnehmen. Aus dem vorderen Theile dieses Muskels, sowie aus den tieferen Schichten des vorderen Theiles der Sclera kommende venöse Zweige fliessen grossentheils am vorderen Rande des Orbiculus ciliaris zu einer ringförmigen Vene zusammen, *Circulus venosus ciliaris* [1]), welche im Sulcus sclerae liegt (I, 146). Aus dieser Vene (Fig. 218. Nr. *2*. S. 374. — Fig. 221. Nr. *2*. — Fig. 222. Nr. *9*) und aus dem Orbiculus ciliaris überhaupt treten die *Vv. ciliares anteriores* (Fig. 218. Nr. *10*. — Fig. 221. Nr. *1*) hervor, welche, den gleichnamigen Arterien entsprechend, sogleich die Sclera durchbohren [2]), ebenfalls Vv. episclerales aufnehmen, jedoch zahlreicher sind als die Arterien. Ausserdem verlaufen dünne Zweige längs der Aeste erster Ordnung, in welche die Aa. ciliares posteriores longae sich theilen, rückwärts und gelangen zu den Vv. vorticosae: Venen vom Verlauf der Aa. ciliares posteriores longae selbst existiren nicht. Das Blut der Vv. ciliares anteriores ergiesst sich schliesslich in die Vv. ophthalmicae. — Die grösseren Gefässe der Iris zeichnen sich durch verhältnissmässig dicke Wände (I, 151) aus, indem z. B. bei den grösseren von 0,075 mm Durchmesser das Lumen nur 0,028 mm misst. Daher erscheinen sie auch nicht von dem in ihnen enthaltenen Blute dem blossen Auge rothgefärbt wie Gefässe von gleicher Dicke in anderen Theilen, sondern sie schimmern durch die vordere Irisfläche als weissliche Streifen hindurch — wobei deren Interferenzfarbe (I, 152) in Betracht kommen dürfte.

**Retina.** Die Gefässe der Netzhaut, von welchen die dickeren mehr an der inneren als an der äusseren Seite der Opticusfaserschicht liegen, aber keine von dieser abgesonderte Schicht bilden, sind die sehr zarten *A.* und *V. centrales retinae*, erstere aus der A. ophthalmica stammend, letztere in die Vena ophthalmica superior sich ergiessend. Beide laufen in der Axe des N. opticus (Fig. 223. Nr. *4*).

**Fig. 223.**



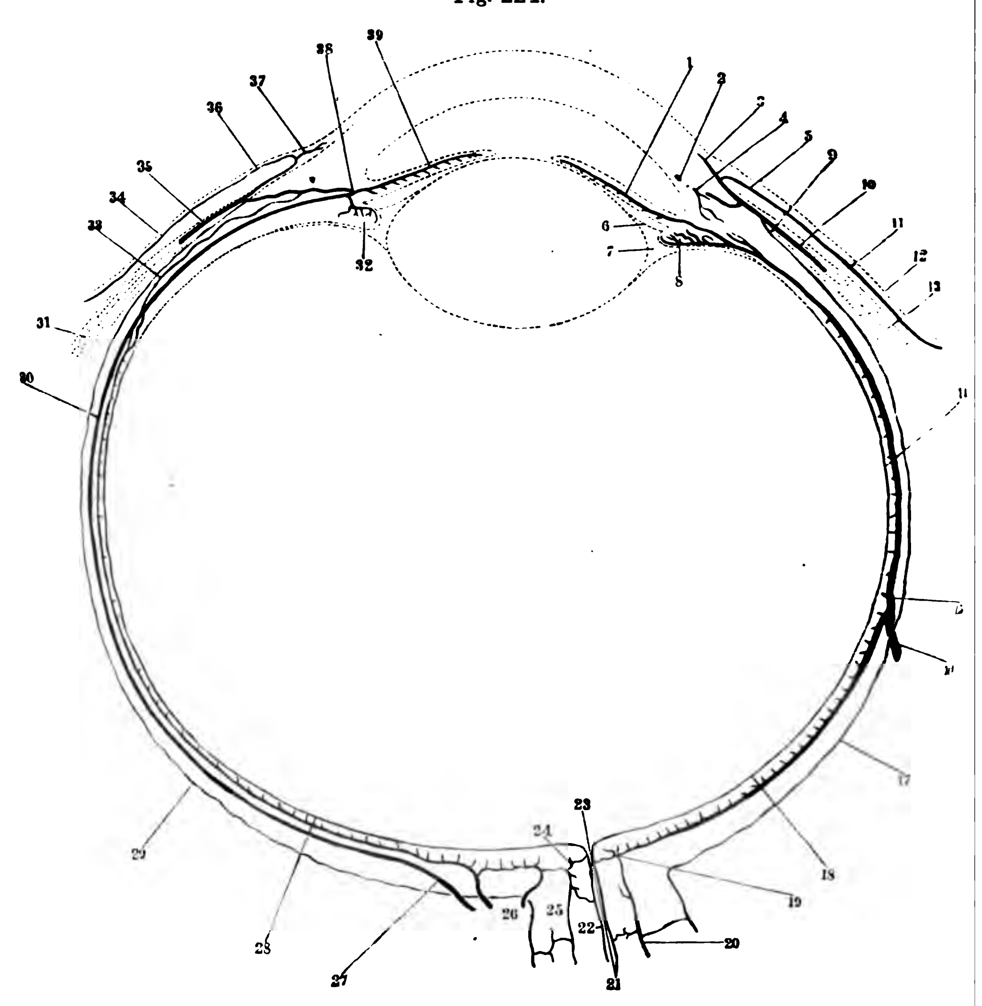

Papilla n. optici im Durchschnitt. Nr. Gr. *1* Retina. *2* Chorioidea. *3* Sclera. *4* A. centralis retinae. *5* N. opticus, von seiner inneren Scheide begrenzt. *6* Aeussere Scheide des N. opticus.

Die *A. centralis retinae* (Fig. 218. Nr. *22*. S. 374) anastomosirt in ihrem Verlauf innerhalb des N. opticus mit microscopischen Zweigen der Aa. ciliares posteriores breves und mit eben solchen an der Eintrittsstelle des Sehnerven in den Bulbus, woselbst letztere die Chorioidea durchbohren (Fig. 218. Nr. *24*). In der Papilla n. optici (Fig. 223) oder ein wenig weiter rückwärts und noch im Sehnerven selbst spaltet sich die A. centralis retinae dichotomisch und sofort von Neuem in vier grössere (0,05 bis 0,07 mm) Aeste, die gewöhnlich schräg nach oben und lateralwärts: *Arteriola temporalis (retinae) superior* — oben und medianwärts: *Arteriola nasalis (retinae) superior* — unten und lateralwärts: *Arteriola temporalis (retinae) inferior* — unten und medianwärts: *Arteriola nasalis (retinae) inferior* — in der Retina nach den Ora serrata hin verlaufen. Zwischen den oberen und unteren Aesten erstrecken sich kleinere horizontale Zweige: zwei lateralwärts, welche die Macula lutea umkreisen: *Arteriolae maculares superior* und *inferior* — und eine grössere medianwärts: *Arteriola retinae medialis* [3]). Die Arteriolae maculares bilden um die Fovea centralis einen capillaren Gefässkranz (I, 170); das Grübchen selbst ist gefässlos. Ausserdem gehen aber auch häufig sehr kleine Zweige der Aa. ciliares posteriores direct aus der Sehnervenpapille oder am Rande derselben hervor, welche sich an der Versorgung des Augenhintergrundes betheiligen. — Die *Venen* der Retina begleiten als einfache Stämmchen die Arteriolae und nehmen denselben Weg rückwärts.

N. opticus. Die Blutgefässe der äusseren und inneren Sehnervenscheiden stammen von Aesten der A. ophthalmica und der Aa. musculares oculi, diejenigen der äusseren Scheide gehen in den *Scleralkranz* [4]) (Fig. 218. Nr. *24*. S. 374) über. Letzterer ist ein ringförmiger Plexus, in der Sclera an der Eintrittsstelle des N. opticus gelegen; er entsteht durch Anastomosen der Aa. ciliares posteriores breves, und gibt Aeste in die Substanz des N. opticus und der Lamina cribosa, welche mit solchen der A. centralis retinae zusammenhängen. Zweige der letzteren anastomosiren auch in der Lamina cribrosa sclerae mit den arteriellen venösen und capillaren Gefässen des Sehnervenrandes der Chorioidea. Das Venenblut der Papilla n. optici findet seinen Abfluss durch die V. centralis retinae, die Venen der Chorioidea und die Venen der inneren Opticusscheide, während die Aa. ciliares posteriores breves an ihrer Eintrittsstelle in die Sclera mit keinen entsprechenden Venen vergesellschaftet sind. Die Vv. ciliares posteriores sind vielmehr Fortsetzungen der Vv. vorticosae (S. 375) und an der erwähnten Eintrittsstelle werden die Aa. ciliares posteriores breves nur von kleinen venösen Scleralzweigen [5]) begleitet, welche aus der Sclera selbst stammen.

[1]) s. *Plexus venosus ciliaris* s. *Sinus venosus corneae* s. *Canalis Schlemmii*. — [2]) Perforirende Aeste. — [3]) s. *mediana* (Magnus, Die microscopischen Gefässe der menschlichen Netzhaut. 1873. S. 24). — [4]) *Circulus arteriosus n. optici*. Haller'scher oder Zinn'scher Gefässkranz. — [5]) *Venulae ciliares posteriores breves*.

**Fig. 224.**




**Schema der Gefässverbreitung im Horizontalschnitt des linken Augapfels nach Leber. Rechterhand sind die Venen, linkerhand die Arterien angegeben. V. 5.**

**Venen.** *1* Venen der Iris. *2* Circulus venosus ciliaris auf dem Querschnitt. *3* Randschlingennetz der Cornea, venöser Schenkel (s. Nr. *37*). *4* Vene, die aus dem Corpus ciliare zum Circulus venosus ciliaris geht. *5* V. conjunctivalis anterior. *6* Zonula ciliaris. *7* Querschnitt des Canalis Petiti. *8* Venen eines Processus ciliaris. *9* V. episcleralis. *10* V. ciliaris anterior. *11* V. conjunctivalis posterior. *12* Conjunctiva. *13* M. rectus oculi internus. *14* Venen der Retina. *15* V. vorticosa medialis. Die Venen der Chorioidea selbst sind durch kurze Ausläufer angedeutet. *16* V. ciliaris posterior medialis. *17* Episclerales Venennetz. *18* Venen der Retina (s. Nr. *14*). *19* Communication der Chorioidealvenen mit der V. centralis retinae. *20* Scleralzweige, die mit letzteren (*19*) communiciren. *21* Hinteres Ende der Sehnervenaxe.

**Arterien.** *22* A. centralis retinae. *23* Hinterer Theil der Sehnervenaxe. *24* Scleralkranz und Anastomose zwischen der A. centralis retinae und einer A. ciliaris posterior brevis. *25* Arterien der Vagina n. optici. *26* Zwei Aa. ciliares posteriores breves. Die Arterien der Chorioidea selbst sind durch kurze Ausläufer angedeutet (vergl. Nr. *15*). *27* A. ciliaris posterior longa lateralis (s. Nr. *30*). *28* Arterien der Retina. *29* Episclerales Arteriennetz. *30* A. ciliaris posterior longa lateralis (s. Nr. *27*). *31* M. rectus oculi externus. *32* Arterien eines Processus ciliaris. *33* Ende der A. ciliaris posterior brevis. *34* A. conjunctivalis posterior. *35* A. ciliaris anterior. *36* A. conjunctivalis anterior. *37* Randschlingennetz der Cornea, arterieller Schenkel (s. Nr. *3*). *38* Querschnitt der Gegend des Circulus arteriosus iridis major. *39* Arterie der Iris.

Die Augenmuskeln werden hauptsächlich von den Aa. musculares oculi superior et inferior versorgt. Erstere geht zu den Mm. recti superior, internus, obliquus superior, letzterer zu den Mm. recti externus, inferior und obliquus inferior. Die beiden letztgenannten Muskeln erhalten auch Zweige aus der A. infraorbitalis; der M. levator palpebrae superioris wird von der A. supraorbitalis versorgt.

---

Aus physiologischen Rücksichten lassen sich am Bulbus drei Gefässgebiete unterscheiden, die mehr oder weniger scharf von einander gesondert sind.

1. Das *Conjunctivalgefässsystem*[1]) umfasst die Conjunctiva mit Ausnahme des dem Cornealrand zunächst gelegenen Gürtels der Conjunctiva bulbi. Es wird von den Aa. conjunctivales posteriores aus den Aa. palpebrales superior und inferior nebst den begleitenden Venen, sowie von den Aa. und Vv. conjunctivales anteriores gebildet, welche letzteren Arterien von den Aa. episclerales der Aa. ciliares anteriores abstammen.

2. Das *Ciliargefässsystem*[2]) umfasst die Sclera, Chorioidea, das Corpus ciliare, die Iris, den Cornealrand und den angrenzenden Theil der Conjunctiva bulbi. Seine Arterien sind die Aa. ciliares anteriores, posteriores longae et breves, nebst den Circuli arteriosi iridis major und minor; seine Venen die Vv. vorticosae, ciliares posteriores und ciliares anteriores, ferner der Circulus venosus ciliaris.

3. Das *Retinalgefässsystem*[3]) umfasst die Retina und den vorderen Theil des N. opticus. Zu demselben gehören die A. und V. centrales retinae, nebst dem Scleralkranz, den Aesten der Aa. ciliares posteriores breves und den Venenzweigen, welche in die Sehnervenscheiden eindringen.

---

Arterielle Anastomosen finden sich zwischen der A. centralis retinae und den Aa. ciliares posteriores breves am Eintritt des N. opticus in die Sclera und ebenda venöse Communicationen, wodurch das Retinal- und Ciliargefässsystem zusammenhängen. Ferner verbindet sich das Ciliar- mit dem Conjunctivalgefässsystem vermöge der Anastomosen zwischen den Aa. conjunctivales anteriores und posteriores, sowie den gleichnamigen Venen und durch letztere werden auch der Circulus venosus ciliaris und die Vv. vorticosae indirect mit den Vv. conjunctivales posteriores in Zusammenhang gesetzt.

Die *Venen* des Augapfels bieten folgende Abweichungen von den Arterien dar.

*A.* Anstatt der Aa. ciliares posteriores longae et breves sind nur vier Vv. vorticosae vorhanden. Die Vv. ciliares posteriores unterscheiden sich von den genannten Arterien auffällig durch ihren Verlauf, indem sie die Sclera weiter nach vorn durchbohren. Zufolge dieses Umstandes geht das Blut des Augenhintergrundes rückläufig aus der Chorioidea in die Vv. ciliares posteriores über.

*B.* Während die Aa. ciliares anteriores Zweige zur Iris resp. dem Circulus arteriosus iridis major schicken, verlaufen die correspondirenden Venen am Rande der Cornea in einiger Entfernung vor den Arterien und nehmen das Blut aus dem Circulus venosus ciliaris und M. ciliaris auf, communiciren auch zwischen dessen Bündeln mit den Anfängen der Vv. vorticosae.

*C.* Der arterielle Scleralkranz (S. 377) fehlt.

Jedoch betreffen diese Abweichungen mehr den Verlauf oder das Kaliber als die Gefässe selbst und lassen sich hauptsächlich dahin zusammenfassen, dass der dem Circulus arteriosus iridis major analoge Venensinus an den hinteren Cornealrand gerückt erscheint, und dass die Vv. vorticosae weiter nach vorn den Bulbus verlassen, als die Aa. ciliares posteriores breves, während sie zugleich auch die fehlenden Vv. ciliares posteriores longae ersetzen.

---

1) Bindehautgefässsystem. — 2) Aderhautgefässsystem. — 3) Netzhautgefässsystem.

# Nase.

Die *Nase, Nasus*, ist das *Geruchsorgan*, *Organon olfactus*, gehört aber als Luftweg auch den Respirationsorganen an, indem durch sie hin die Luft in den Pharynx, Kehlkopf und in die Lungen dringt. Sie besteht aus der äusseren Nase und der Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen.

Die *äussere Nase*, *Nasus externus*, hat eine längliche, dreiseitig pyramidenförmige Gestalt, deren breiterer Theil oder *Basis* nach unten liegt. Das obere schmalere Ende der Nase zwischen den Augenhöhlen ist die Nasenwurzel, *Radix nasi*; der vordere breite abgerundete Rand ist der Nasenrücken, *Dorsum nasi*, welcher entweder gerade, oder convex, oder concav ist, und mit der Nasenspitze, *Apex nasi*, endigt. Die Seitenwände der Nase sind oberwärts leicht gewölbt, weiter nach unten schwach concav; an ihrem unteren Ende, nach hinten zu, bilden sie die mehr hervorragenden gewölbten Nasenflügel, *Alae* [1]) *nasi*. Die untere Fläche der Nase ist von vorn nach hinten kaum halb so lang, als der Nasenrücken; man findet an ihr die beiden länglichen und von vorn nach hinten und lateralwärts gerichteten Nasenlöcher, *Nares* [2]), welche lateralwärts von den Nasenflügeln begrenzt, und durch den untersten Theil der Nasenscheidewand, durch das *Septum mobile narium*, von einander geschieden werden.

Die Grundlage der äusseren Nase wird von den Ossa nasi und den einzelnen, aus hyalinem Knorpel bestehenden Nasenknorpeln gebildet, welche inwendig von Periost resp. Perichondrium und von Schleimhaut bekleidet, auswendig aber von den Nasenmuskeln und der äusseren Haut des Gesichtes überzogen werden. Die Ossa nasi (S. 47) bilden nur den oberen kleineren Theil der äusseren Nase; der knorplige Theil der Nase ist an den Umfang der Apertura pyriformis geheftet, und verschliesst diese bis auf die Nasenlöcher vollständig.

*Knorpel der Nase. Cartilagines nasi.* Die beiden Seitenwandknorpel der Nase, *Cartilagines nasi laterales* [3]), dextra (Fig. 225 Nr. *1*) et sinistra, sind von unregelmässig dreieckiger Gestalt, platt, bilden den grösseren mittleren Theil der Seitenwand, verschmelzen am Nasenrücken vollkommen mit einander und mit der Cartilago septi nasi; und sind oberwärts an die Ossa nasi, hinterwärts an die Processus nasales der Oberkieferbeine durch straffes Bindegewebe (Uebergang des Periost in das Perichondrium) geheftet.

Die beiden vorderen oder grösseren Nasenflügelknorpel, *Cartilagines alae nasi majores* [4]), dextra et sinistra (Fig. 225. Nr. *3*), sind schmaler, platt und stark gekrümmt, bilden den vorderen Theil der Nasenflügel und die Nasenspitze [5]); biegen sich an der letzteren nach hinten um [6]) und gehen in das Septum mobile über. Sie constituiren dessen unteren breiteren Theil und heften sich hinterwärts an die Spina nasalis.

---

1) s. *Pinnae nasi.* — 2) s. *Nares externae.* — 3) s. *superiores s. triangulares.* Seitenknorpel. — 4) s. *Cart. inferiores s. laterales inferiores s. alares s. pinnales.* Untere oder seitliche Nasenknorpel. Untere Seitenknorpel. — 5) *Crus internum.* Medialer Schenkel. — 6) *Angulus pinnalis.* Der oberhalb dieser Umbiegungsstelle gelegene Theil der Cartilago alae nasi major wird zuweilen als lateraler Schenkel (*Crus externum*) derselben mit den Cartilagines alae nasi minores zusammengefasst.

Die hinteren oder kleineren Nasenflügelknorpel (Fig. 225. Nr. *4*) *Cartilagines alae nasi minores* [1]), liegen hinter den grösseren, also im hinteren Theile eines jeden Nasenflügels. Es sind drei kleine platte mehreckige Knorpelstücke; öfters zeigt sich ein viertes kleineres zwischen diesen und der Cartilago nasi lateralis. Gewöhnlich finden sich noch ein oder zwei kleine längliche *Cartilagines sesamoideae nasi* [2]) (Fig. 225. Nr. *2*) am Nasenrücken, wo die Cartilagines nasi lateralis und alae nasi major zusammenstossen. Alle diese kleineren Knorpel sind unter einander und mit Seitenwandknorpeln durch bindegewebig-fibröse, hautähnliche Ausbreitungen verbunden (Fig. 225).

**Fig. 225.**

Nasenknorpel halb im Profil und etwas von unten gesehen. N. Gr. *1* Cartilago nasi lateralis dextra. *2* Cartilagines nasi sesamoideae. *3* Linke Cartilago alae nasi major. *4* Drei Cartilagines alae nasi minores. *5* Knochenrand der Apertura pyriformis. *6* Rechtes Os nasi.

Der Scheidewandknorpel [3]), *Cartilago septi nasi* [4]), s. nasi mediana, ist platt und ungleich viereckig, bildet den vorderen Theil der Scheidewand der Nasenhöhle, ist hinterwärts mit dem unteren Rande der Lamina perpendicularis oss. ethmoidei und dem vorderen Rande des Vomer verbunden; vorn am Nasenrücken mit den Cartilagines laterales verschmolzen; unterwärts reicht er nicht bis zu den Nasenlöchern herab, sondern ist mit den Cartilagines nasi majores im Septum mobile nur durch ein fibröses Bindegewebsblatt und durch die bekleidende Schleimhaut vereinigt. Sein vorderer freier Rand bildet eine flache, von Bindegewebe ausgefüllte Rinne. — Gewöhnlich ist die Cartilago septi nach der rechten oder linken Seite hin ausgebogen (Variet.).

Die Muskeln der äusseren Nase s. S. 167.

Die *äussere Haut der Nase* ist 1 mm dick, durch kurzes, fettarmes oder beinahe fettloses Bindegewebe ziemlich straff an die Knorpel und Muskeln geheftet, und mit vielen grossen Talgdrüsen versehen, von welchen die grössten im Unterhautbindegewebe liegen, mit dem Ausführungsgange eine Länge von 2 mm haben, und 16 bis 20 Acini enthalten, wogegen die kleineren aus 5 bis 6 Acini zusammengesetzt sind; ausserdem kommen einfache mehr flaschenförmige Drüsenformen vor. Aus der Mündung der Ausführungsgänge ragen sehr kurze weissliche Haare hervor, deren Haarbälge in der Cutis selbst liegen. Die Haut der Nase geht innerhalb der Nasenlöcher in die Schleimhaut der Nasenhöhle über, woselbst kurze steife, ziemlich dicke Haare, *Vibrissae* (S. 305) in ihr wurzeln, welche oft aus den Nasenlöchern hervorragen.

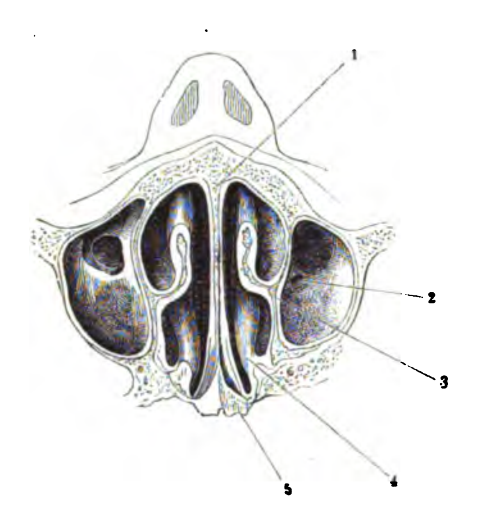
Die *Nasenhöhle, Cavum nasi* [5]), mit ihren *Nebenhöhlen, Sinus nasi accessorii,* von der äusseren Nase und von Knochen (S. 61) gebildet. Die erstere Abtheilung heisst *Vestibulum nasi.* Die genannte Höhle steht durch die Choanen mit dem Pharynx in Verbindung, und ist überall von der Nasenschleimhaut, *Membrana mucosa nasi* [6]) s. Schneideriana, überzogen. Diese fliesst in den Nasenlöchern mit der Haut des Gesichtes, an den Choanen mit der Schleimhaut des Gaumens und Pharynx zusammen: in der

---

[1]) s. *posteriores* s. *sesamoideae.* — [2]) s. *epactiles* s. *accessoriae.* Schaltknorpel der Nase. — [3]) Die Cartilagines nasi laterales und mediana werden unpassender Weise zuweilen als medianer Nasenknorpel zusammengefasst. — [4]) s. *quadrangularis* s. *Septum narium cartilagineum.* — [5]) s. *Nares internae.* — [6]) s. *pituitaria narium.*

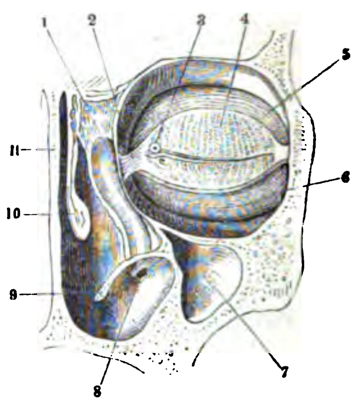
eigentlichen Nasenhöhle ist sie genau an das Periost geheftet, lebhaft rosenroth, sehr gefässreich; weich, rauh, mit Papillen und 0,1 bis 0,2 mm breiten Zottenfalten besetzt, welche letzteren namentlich am Septum ausgedehnte Netze mit vertieften Maschen bilden: und überall mit grösseren Schleimdrüsen versehen, welche an ihrer inneren, mit dem Periost verwachsenen Fläche grosse zusammenhängende Schichten bilden. Die Dicke dieser Schicht von Schleimdrüsen beträgt 1 bis 2 mm; so dass die von ihr und der Schleimhaut bekleideten Muscheln und Nasenscheidewand eine Dicke von 5 bis 6 mm

Fig. 226.




Horizontalschnitt der Nasenhöhle, resp. näherungsweise horizontaler, doch schräg nach hinten aufsteigender Durchschnitt des Kopfes von der Spina nasalis anterior nach der unteren Fläche der Alae vomeris geführt. Obere Kopfhälfte von unten gesehen. V. 1/2. *1* Septum narium. *2* Ovale in die Nasenhöhle führende Oeffnung im linken Sinus maxillaris. *3* Untere Muschel schräg durchschnitten. *4* Mittlere Muschel. *5* Ala vomeris.

Fig. 227.




Ansicht des rechten Ductus nasolacrymalis von hinten. V. 2/3. *1* Oberes Ende des Thränensackes, der sich nach unten in den Ductus nasolacrymalis fortsetzt. *2* Lig. palpebrale mediale. *3* Oberer Thränenpunkt, von dem unteren durch die Augenlidspalte getrennt. *4* Meibom'sche Drüsen des oberen Augenlides. *5* Stratum orbitale des M. orbicularis palpebrarum. *6* Dasselbe, sich unterhalb des Tarsus inferior erstreckend. *7* Rechter Sinus maxillaris. *8* Mündung des Ductus nasolacrymalis, die medianwärts von einer Schleimhautfalte bedeckt ist. *9* Concha inferior auf dem Querschnitt. *10* Concha media. *11* Septum narium.

darbieten, der Raum zwischen den Muscheln und der Nasenscheidewand nur 2 bis 5 mm weit ist, und die ganze Nasenhöhle im frischen Zustande beträchtlich enger erscheint, als die knöcherne Nasenhöhle: — der Meatus narium inferior eine Weite von 5 bis 7 mm und eine Höhe von 11 bis 16 mm hat. Zu dieser Verengerung des Meatus trägt ein in der Dicke der Schleimhaut gelegenes Venennetz [1]) wesentlich bei. Die Wandungen der Venen sind musculös, sie selbst im ausgedehnten Zustande 3 bis 5 mm dick und vorzugsweise senkrecht gegen die Schleimhautoberfläche gerichtet, an welcher sie venöse Schlingenmaschennetze (I,321) bilden. Besonders an den hinteren Theilen der unteren Muschel sowie der übrigen Muscheln ist jenes Netz stark entwickelt. — Die freie Fläche der Schleimhaut ist von einem weichen Epithel überzogen: dieses ist innerhalb der knorpligen Nase Plattenepithel, innerhalb der knöchernen Nasenhöhle aber Flimmerepithel: sie ist stets von dem zähen Nasenschleim befeuchtet; nur innerhalb der knorpligen

1) Schwellgewebe. Cavernöses Venennetz.

Nase ist sie etwas trockner und blasser gefärbt. Im Meatus narium inferior, 20 bis 27 mm von dem hinteren Rande des Nasenloches entfernt und 9 mm oberhalb des Bodens der Nasenhöhle, findet sich in der Schleimhaut eine 3 mm lange, schmale Spalte oder eine weitere trichterförmige Oeffnung: die Mündung des Ductus nasolacrymalis (S. 353), welcher, gleich dem Thränensack, hauptsächlich von dieser Haut gebildet wird. Am Boden der Nasenhöhle dringt sie, an der rechten und linken Seite der Crista nasalis, mit einer hohlen trichterförmigen Verlängerung in den Canalis incisivus ein, erstreckt sich durch denselben abwärts und fliesst im Foramen incisivum mit der Schleimhaut des Gaumens zusammen, indem sie den sehr engen Nasengaumenkanal, Ductus incisivus, bildet (S. 393). In der Umgebung des letzteren, innerhalb des Canalis incisivus (S. 44), finden sich acinöse Schleimdrüsen, die früher zur Annahme eines Ganglion nasopalatinum (vergl. Ganglion sphenopalatinum u. I, 478) Anlass gegeben haben. An der Oeffnung des Sinus maxillaris im Meatus narium medius bildet sie einen wulstigen Rand, der diese Oeffnung bis auf einen Durchmesser von 3 mm verengert. — In den Nebenhöhlen der Nase, besonders in den Sinus sphenoidales und Cellulae ethmoidales, ist sie blasser, weniger gefässreich, glatter, beträchtlich dünner, lockerer an die Knochen geheftet, aber in alle Vertiefungen eindringend; ihre acinösen Drüsen sind hier vereinzelt, kleiner und mehr cylindrisch (I, 176), von 0,05 bis 0,3 Durchmesser und das von diesen abgesonderte Secret erscheint dünner und wässriger. Das Epithel ist cylindrisches Flimmerepithel.

*Jacobson'sches Organ.* Jederseits neben dem vorderen unteren Theile des Septum narium cartilagineum, findet sich sehr häufig eine feine Oeffnung in der Schleimhaut. Sie liegt 6 bis 13 mm oberhalb des Bodens der Nasenhöhle, 2 bis 3 cm hinter dem Winkel zwischen Septum mobile und Oberlippe, 1 bis 8, durchschnittlich 5 mm hinter der Eingangsöffnung des Ductus incisivus, und hat ungefähr 1 mm Durchmesser. Sie führt in den rückwärts und horizontal längs des Septum cartilagineum verlaufenden *Jacobson'schen Kanal.*[1]) Derselbe ist 2 bis 7, im Mittel 4 mm lang, endigt hinten blind, wird von Bindegewebe gebildet und von der Nasenschleimhaut ausgekleidet. Unterhalb desselben liegen sehr häufig[2]); jederseits 1 bis 3 kleine *Jacobson'sche Knorpel.*

Fig. 228.

Querschnitt des Jacobson'schen Kanales vom Neugeborenen. V. 50. *1* Querschnitte von Blutgefässen. *2* Wandung des Kanales. *3* Epithel desselben.

Der Kanal und die Knorpel zusammengenommen sind dem bei Säugethieren, namentlich beim Schaf, stark entwickelten Jacobson'schen Organe (I, 179) homolog, welches in den Ductus incisivus (Stenson'scher Gang) einmündet und eine vom N. olfactorius versorgte Knorpelröhre darstellt. Beim Menschen erscheint dasselbe als ein embryonales, im Wachsthum, ungefähr nach Art der männlichen Brustdrüse stehen gebliebenes Rudiment.

Die Nebenhöhlen der Nase enthalten Luft, welche bei der Inspiration ebensowohl wie diejenige in der Nasenhöhle selbst, deren Cubikinhalt sie häufig um die Hälfte (s. Dimens. u. Gew.) übertreffen, eine Verdünnung erfährt. Der Grad der letzteren hängt von der Tiefe und Schnelligkeit der Athemzüge ab, und wird durch Verengerung der Nasenlöcher beim Schnüffeln erhöht, daher die Luft aus jenen Nebenhöhlen ausgepumpt und es wird beim

[1]) Jacobson'sches Organ. — [2]) Kölliker, Ueber die Jacobson'schen Organe des Menschen. Gratulationsschrift der Würzburger medicinischen Facultät für v. Rinecker. 1877.

Nachströmen der allmälig eindringenden, das aërostatische Gleichgewicht wiederherstellenden Luft von aussen her die gesammte Regio olfactoria von dem Luftstrom bestrichen.[1])

Das Secret der Nasenhöhle sowohl in der Haupthöhle als in den Nebenhöhlen (mit welchem sich die Thränen vermischt haben) bietet die physicalischen Eigenschaften des Schleimes dar, ist wasserhell oder weisslich opak, und enthält weniger oder mehr Epithelzellen und Leukocyten.

Die Lymphgefässe der Nasenhöhle bilden in der Membrana olfactoria langgestreckte Netze, welche die Nervenstämmchen des N. olfactorius begleiten; in den Nebenhöhlen der Nase haben die Maschen eine mehr polygonale Form. — Sie gehen in einen stärkeren, am Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii gelegenen Plexus über. Die austretenden Lymphgefässstämmchen gelangen theils zu einer in der Höhe des Epistropheus gelegenen Gl. cervicalis profunda superior, theils zu solchen Drüsen derselben Gruppe, welche sich an der Innenfläche des M. quadrigeminus capitis in der Höhe der Eintrittsstelle des R. externus n. accessorii befinden[2]).

*Nerven der Nasenschleimhaut, Nervi olfactorii.* In der Schleimhaut der Nasenhöhle verbreiten sich die zahlreichen Geruchsnerven, welche an jeder Seite mit einer doppelten Reihe durch die Foramina cribosa oss. ethmoidei in die Nasenhöhle eindringen. Wie andere peripherische Nervenstämme (I, 470) besitzen sie Lymphscheiden. Die laterale Reihe vertheilt sich an der medialen Wand des Labyrinthus oss. ethmoidei, an die obere und mittlere Muschel; die mediale, aus zahlreichen Aesten bestehende Reihe an den oberen und vorderen Theil der Nasenscheidewand. Anfangs laufen sie in unvollständigen Kanälchen und flachen Furchen der Knochen und zwischen den Knochen und der Schleimhaut, vielfach verästelt und netzförmig vereinigt; zuletzt verlieren sie sich mit ihren feinsten, sehr weichen Enden in der freien Fläche der Schleimhaut der Regio olfactoria (S. 176 und 179). Sie dringen weder in den unteren Theil der Nasenhöhle noch in die Nebenhöhlen. Die übrigen zahlreichen Nerven der Nase stammen vom Ganglion sphenopalatinum und vom N. trigeminus.

---

[1]) Braune und Clasen, Zeitschrift für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. 1876. Bd. II. S. 17. — [2]) Simon. Comptes rendus de la Société de biologie. 1859. T. I.

# Mundhöhle.

Die Mundhöhle, *Cavum oris*, bildet den Anfang des allgemeinen Verdauungskanales [1]), indem sie das *Geschmacksorgan*, *Organon gustus*, enthält und in ihr die Nahrungsmittel durch Kauen und Vermischung mit Speichel ihre erste Veränderung erleiden: ferner dient sie als *Luftweg* und als *Sprachorgan*, *Organon loquelae*, indem darin die im Kehlkopfe hervorgebrachten Laute articulirt und die Buchstaben, vorzüglich die Consonanten gebildet werden. Sie liegt unter der Nasenhöhle im unteren Theile des Gesichtes, vorn und zum Theil an den Seiten von den Alveolartheilen des Ober- und Unterkiefers, von den Backen und Lippen begrenzt; zwischen den letzteren befindet sich der Eingang in die Mundhöhle: die Mundspalte. Oben wird sie durch den harten Gaumen, Palatum durum, von der Nasenhöhle getrennt, unterwärts durch die, zwischen dem Unterkiefer und dem Zungenbein ausgespannten, Mm. mylohyoidei und Mm. geniohyoidei geschlossen, indem diese den eigentlichen Boden der Mundhöhle bilden. Hinten grenzt sie an den mittleren vorderen Theil des Pharynx, den Rachen oder Fauces; sie wird von der Höhle des letzteren durch eine bewegliche Scheidewand, das Gaumensegel, Velum palatinum, nur unvollständig getrennt, und steht mit ihm durch eine Oeffnung zwischen dem Gaumensegel und der Zungenwurzel in Verbindung, welche Oeffnung man die Rachenenge, Isthmus faucium (vergl. S. 394), nennt. Innerhalb der Mundhöhle ragen vorn und an den Seiten die Alveolarränder der Kiefer und die Zähne hervor; ihr Boden wird von der Zunge und einem Speicheldrüsenpaar, den Glandulae sublinguales, eingenommen: die übrigen Speicheldrüsen liegen ausserhalb der Mundhöhle an der unteren und den äusseren Wänden derselben. Die von einem dicken Plattenepithel bekleidete Mundschleimhaut, Membrana mucosa oris, überzieht den ganzen inneren Umfang der Mundhöhle und die in ihr liegenden Theile, mit Ausnahme der Kronen der Zähne, hängt an den Lippen mit der äusseren Haut, am Isthmus faucium mit der Schleimhaut des Schlundkopfes und Kehlkopfes zusammen.

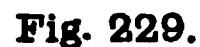
## Lippen.

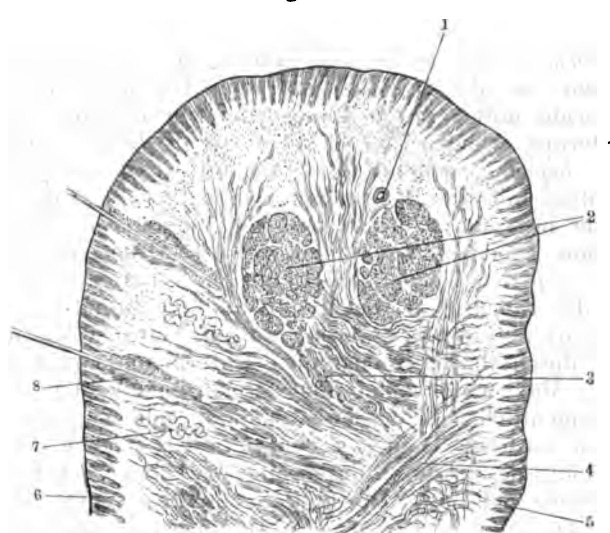
Die Lippen, *Labia oris*, sind mit ihrem dünneren befestigten Rande (Fig. 233. S. 397) an die Vorderflächen der Limbi alveolares geheftet, mit ihrem dickeren rothen freien Rande begrenzen sie die *Mundspalte, Os* [2]), und vereinigen sich an den etwas vertieften *Mundwinkeln, Anguli oris,* mit einander und mit den Backen; welche Stellen man die *Commissurae labiorum, dextra* et *sinistra*, nennt. Die Oberlippe, *Labium superius,* ist länger und meistens hervorragender, als die Unterlippe, zeigt eine breite, flache, von der Scheidewand der Nasenlöcher herablaufende Furche, *Philtrum*, und wird durch eine flache, bogenförmig von den Nasenflügeln herablaufende Furche, *Sulcus nasolabialis,* von den Wangen getrennt — die Unterlippe. *Labium inferius*, hingegen durch eine querlaufende Furche, *Sulcus mentolabialis,* von dem Kinn geschieden. Die vorderste Schicht der Lippen wird von der äusseren

---

1) Nahrungskanal. *Tubus cibarius* s. *Canalis alimentarius.* — 2) s. *Fissura oris.*

Haut (Fig. 229. Nr. *6*) gebildet; sie ist zart, weich, mit Talgdrüsen reichlich versehen, mit zahlreichen feinen oder stärkeren Haaren besetzt; diese bilden bei Männern an der Oberlippe den *Schnurrbart, Mystax:* auch die Unterlippe trägt am Sulcus mentolabialis zahlreiche Barthaare, welche sämmtlich mit den Barthaaren des Kinnes etc. zusammen. den Bart (S. 305) bilden. — Hinter dieser vorderen Hautplatte der Lippen liegt nur wenig zartes Bindegewebe mit körnigem Fettgewebe und an der Oberlippe die Endfasern der Mm. levator labii superioris minor, zygomaticus minor und zygomaticus major: ferner der M. orbicularis oris und auf jeder Seite die Endigungen der Mm. levator labii superioris major, levator anguli oris, buccinator, depressor anguli oris, und quadratus menti, welche ihre Fasern mit denen des M. orbicularis oris mischen.


Fig. 229.




**Sagittalschnitt der Unterlippe nach Behandlung mit Salpetersäure, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 6.** *1* **Querschnitt der A. coronaria.** *2* **Gl. labialis,** *3* **Schräger Querschnitt von Muskelbündeln des M. sphincter oris.** *4* **Längsschnitt von Fasern des M. labii proprius, welchem auch die übrigen gegen die Schleimhaut hin ausstrahlenden Fasern angehören.** *5* **Papillen der Schleimhaut, das Epithel erscheint dunkler.** *6* **Papillen der äusseren Haut.** *7* **Schweissdrüse.** *8* **Haarbalg nebst Haar der äusseren Haut.**

Die hintere Fläche der Lippen wird von der Mundschleimhaut gebildet, welche an dem rothen Rande der Lippen anfängt, roth und rauh ist; indessen durch ihre Bekleidung mit Epithel (Fig. 166. S. 308) und Befeuchtung durch Schleim und Speichel glatt erscheint. In der Medianlinie einer jeder Lippe, nahe an ihrem Uebergange an die Alveolarränder, bildet die hintere Hautplatte eine schmale senkrechte Falte, die *Lippenbändchen*, *Frenulum labii superioris* und *Frenulum labii inferioris*, von denen das erstere stärker hervorspringt. Zwischen der Schleimhaut und den Muskeln liegen zahlreiche, ansehnliche, rundliche, linsenförmige und gelappte, acinöse Schleimdrüsen, *Glandulae labiales*, *Lippendrüsen,* deren kurzer Ausführungsgang oft gewunden, verästelt, und an seiner Mündung verengert ist.

Die Lippen dienen hauptsächlich zum Fassen der Nahrungsmittel, zur Bildung der sog. Lippenbuchstaben und zum Ausdruck verschiedener Gemüthszustände.

Bei Säuglingen hat die breitere innere Zone der rothen Lippenschleimhaut, *Pars villosa*[1], längere, weiche, zottenähnliche Hervorragungen und am unteren Ende des Philtrum ein ca. 5 mm grosses Knötchen, *Tuberculum labii superioris*, welches das untere Ende des embryonalen Stirnfortsatzes repräsentirt: der letztere enthält die Pars incisiva s. Os intermaxillare (S. 43).

**Microscopische Anatomie der Mundmusculatur.** Die Faserung lässt sich mit Hülfe des Microscopes genauer verfolgen, als es auf dem Wege der Messer-Anatomie (S. 167) möglich ist. Auf dieser Grundlage erklärte Aeby[2]) mit Recht die früher von ihm[3]) adoptirte

[1]) Schleimhauttheil. — [2]) Archiv für microscopische Anatomie. 1879. Bd. XVI. S. 651. — [3]) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1871. S. 495.

Angabe Henle's [1]), dass die Musculatur am Mundwinkel durch einen Sehnenstreifen unterbrochen werde, für gänzlich irrthümlich. Indessen sind einzelne sehnige Einlagerungen beim Erwachsenen allerdings vorhanden (S. 167); sie scheinen sich nach Atrophie des beim Neugeborenen überwiegenden Fettgewebes auszubilden. Aeby bestätigte ferner sowohl die Annahme von H. Meyer (1856), dass die Fasern des M. buccinator am Mundwinkel von unten her in die Oberlippe, von oben her in die Unterlippe übergehen, als die Aussage von Henke (vergl. S. 167), wonach die Mm. levator und depressor anguli oris sich nicht nur am Mundwinkel durchkreuzen, sondern ihre Fasern bis über die Medianebene erstrecken. Diejenigen des M. depressor gelangen in die Oberlippe, diejenigen des M. levator in die Unterlippe; beide liefern die peripherischen Faserzüge des M. orbicularis oris und endigen in der Haut, während die centralen Faserzüge, sowie die Muskellage der Innenseite der Lippe vom M. buccinator stammen und weder in die Haut noch in die Schleimhaut ausstrahlen. Für solche sind bisher die Bündel eines eigenen Saugmuskels der Lippe (s. unten) gehalten worden. Einen eigentlichen M. orbicularis oris würde es nach dem Gesagten gar nicht geben. Hierbei ist eine seltene Abweichung des Platysma von Interesse, insofern letzterer Muskel direct in den M. depressor anguli oris [2]) zu der entgegengesetzten Körperhälfte zu verfolgen ist (Variet.). — Der M. zygomaticus major endigt am Mundwinkel theils in der Haut, theils in der Schleimhaut der Oberlippe; der M. depressor labii inferioris strahlt theils in die Haut, theils in die Schleimhaut aus.

*M. labii proprius* [3]), *Saugmuskel* der Lippe. Durch selbständige Faserbündel werden Haut und Lippenschleimhaut verknüpft. Der Saugmuskel verläuft nämlich in der Unterlippe von der Haut zwischen den der Mundspalte benachbarten Haarbälgen schräg nach hinten aufsteigend zur Schleimhaut des Lippenrandes — in der Oberlippe absteigend. Der Muskel ist beim Neugeborenen compacter und relativ stärker ausgebildet: er bleibt wahrscheinlich später im Wachsthum stehen. Derselbe inserirt sich an der Basis der mit langen (bis 1 mm) Zotten versehenen Pars villosa (S. 386) des rothen Lippensaumes, welche beim Neugeborenen von der äusseren oder vorderen Abtheilung sich wesentlich unterscheidet. [4]). Diese Zotten vermag der Saugmuskel an den der Basis näher gelegenen Theil des Kegelmantels der umfassten Brustwarze anzudrücken und der Muskel dient ohne Zweifel zum Saugen, nicht zum Sprechen. — Alle obigen Angaben beruhen auf microscopischer Untersuchung von Neugeborenen; doch sind die Verhältnisse beim Erwachsenen, von der oben erwähnten relativen Schwäche des Saugmuskels abgesehen, dieselben (W. Krause). Das Zusammenwirken der erwähnten Mundmusculatur gehört der Lehre von den Bewegungen an.

## Backen.

Die Backen, *Buccae*, werden von Gesichtshaut, die bei Männern einen Theil des Bartes trägt, von einer ansehnlichen Menge Fettgewebe, vom M. buccinator, zum Theil auch von den Mm. zygomaticus major, risorius, depressor anguli oris und masseter — endlich von der Mundschleimhaut gebildet; welche hier dünner ist, oben und unten an die Kieferknochen, nach aussen genau an die innere Fläche des M. buccinator sich heftet, und hinten zum Gaumensegel übergeht. In der Gegend zwischen letzterem und dem genannten Muskel verläuft ein dem Hamulus pterygoideus oss. sphenoidei einerseits und dem Limbus alveolaris am hinteren Ende der Linea obliqua interna maxillae inferioris andererseits angehefteter Streifen [5]) des tiefen Blattes der Fascia buccopharyngea dicht unter der Schleimhaut, welche durch denselben bei geöffnetem Munde in eine sichtbare Falte [6]) emporgehoben wird. — Zwischen der Mundschleimhaut und den Fasern des M. buccinator, zum Theil auch an der äusseren Fläche des genannten Muskels, liegen Schleimdrüsen, *Glandulae buccales* [7]), Backendrüsen, von welchen die ersteren

---

1) Muskellehre. 1858. S. 146; 1871. S. 153. — 2) Der M. depressor anguli oris wäre hiernach ursprünglich ein echter Hautmuskel, während der M. levator anguli oris vom Knochen, und zwar aus der Fossa maxillaris entspringt. Trotzdem werden beide Muskeln von Einigen als *Mm. triangulares superior* et *inferior* combinirt. — 3) s. *compressor labii* von Klein (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Cl. 1868. Bd. 58. Abth. I. S. 575) s. *rectus labii* (Aeby, l. c. 1879. S. 659). Da derselbe weder sagittal noch gerade verläuft, so ist letzteres Synonym nicht passend. — 4) Luschka, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. XVIII. S. 188. — 5) *Lig. pterygomaxillare* s. *pterygomandibulare*. — 6) *Plica pterygomandibularis*. — 7) s. *genales*.

meistens klein und einfache acinöse Drüsen, die letzteren dagegen gross, aus mehreren kleineren zusammengesetzt, und den Lippendrüsen ganz ähnlich sind: die unter der Schleimhaut in der Gegend des letzten Backenzahnes liegenden sind zu zwei bis drei, namentlich am Unterkiefer grösseren drüsigen Massen zusammengehäuft, und werden *Glandulae molares* genannt. Ausser den Ausführungsgängen dieser Drüsen zeigt sich in der Mitte der inneren Fläche der Backen eine grössere Oeffnung für den Ductus parotideus. — Die Backen sind besonders beim Kauen, Schlingen, Blasen, Ausspeien u. s. w. thätig.

## Zähne.

Die Zähne, *Dentes*, sind zapfenförmige Körper von weisser Farbe, welche an Härte und Dichtigkeit alle anderen Organe des Körpers übertreffen, aber brüchig und spröde sind. Sie entstehen durch die Verknöcherung des Mantels einer embryonalen Mundhöhlen-Papille (I, 184) und sind daher äusserlich und in dem grössten Theil ihrer Masse den Knochen sehr ähnlich; unterscheiden sich aber von diesen in mehreren Verhältnissen der Textur, Form und Entwicklung sehr wesentlich und enthalten in ihrem Innern eine weiche Pulpa.

Der weisse harte Theil des Zahnes ist vollkommen gefässlos und unempfindlich: er besteht aus einem in der Mundhöhle frei hervorragenden Theile, *der Zahnkrone, Corona dentis*; aus einem dünneren vom Zahnfleisch umfassten Theile, dem *Zahnhalse, Collum dentis;* und einer oder zwei, drei bis vier, in einer Zahn-Alveole (Alveolus) der Kieferknochen steckenden *Zahnwurzeln, Radices dentis.* — Die Endfläche der Krone, welche einem Zahne des anderen Kiefers entgegengerichtet ist, heisst die *Kaufläche;* ihre anderen Flächen bezeichnet man nach der Richtung derselben bei natürlicher Stellung des Zahnes in der Mundhöhle als äussere, innere, proximale und distale (s. unten) Fläche: die concave Fläche eines Zahnes zwischen mehreren Wurzeln desselben, welche der Kaufläche entgegengesetzt, dem Boden des Alveolus zugewendet ist, nennt man die Superficies alveolaris. Die Wurzel oder Wurzeln haben eine abgeplattet kegelförmige, stumpf zugespitzte Gestalt; ihre Basis schliesst sich an den Zahnhals und die Superficies alveolaris, die Spitze liegt in der oder den tiefsten Gruben der Alveolen: meistens sind die Wurzeln gerade, nicht selten auch, besonders bei mehrwurzligen Zähnen, convergirend oder divergirend gebogen, in welchem Falle sie ungewöhnlich fest in dem Alveolus stecken. Die Wurzeln und die Superficies alveolaris werden von einem dünnen, aber festen, gefässreichen *Periost, Periosteum dentis* [1]), umgeben, welches mit dem Periost des Alveolus genau verwachsen ist, und dadurch die in dem letzteren eingezapfte (Gomphosis, S. 17) oder eingekeilte Wurzel noch genauer befestigt.

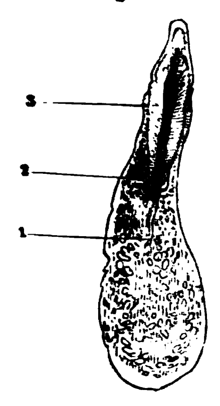
*Innen* und *aussen* bezieht sich auf die Richtung nach der Zunge resp. den Backen, *proximal* und *distal* aber auf die Richtung zur Mittellinie resp. nach vorn in den bogenförmigen, vorn sich vereinigenden, nach hinten nahezu wie die Schenkel einer Parabel divergirenden Hälften jeder Zahnreihe. Die Richtung nach der Kaufläche wird an jedem Zahne *kronenwärts*, die Richtung nach den Wurzelspitzen *wurzelwärts* genannt, die Richtung nach der Pulpahöhle *centralwärts*, die entgegengesetzte als *nach der Peripherie* hin sich erstreckend bezeichnet. Die einzelnen Schneidezähne und Eckzähne werden als obere und untere, proximale und distale unterschieden, die Molarzähne von vorn nach hinten gezählt.

**Innerer Bau der Zähne.** Von der Krone und dem Collum wird die verhältnissmässig kleine, die Zahnpulpa enthaltende *Zahnhöhle, Cavum dentis* [2]), umschlossen, deren Gestalt der des ganzen Zahnes entspricht (Fig. 230. s. Nr. *1*). Sie hat glatte Wände und geht in einen oder mehrere Kanäle über, welche allmälig sich verengernd die einzelne oder

[1]) s. *Capsula dentis.* Wurzelkapsel. — [2]) s. *Cavitas dentis.*

mehreren Wurzeln durchbohren, und an den Spitzen derselben mit einer engen Oeffnung münden. Manche scheinbar einfache Wurzel enthält zwei Kanäle und besteht also aus zwei verschmolzenen Wurzeln, welche nur durch Longitudinalfurchen auf den breiteren Flächen der Wurzel getrennt sind. — Die *Pulpa* des Zahnes, *Pulpa dentis* [1]), ist eine röthliche, weiche Substanz, aus Bindegewebe und zahlreichen kleinen Blutgefässen und Nervenendigungen bestehend, welche nahe der Oberfläche der Pulpa ein dichtes Capillargefässnetz und ein Geflecht von Nervenfasern bilden: die zarten Stämmchen der Gefässe und Nerven (Fig. 230. Nr. *1*. — Fig. 231. S. 390) gelangen von dem Boden des Alveolus aus, durch die Mündungen der Wurzelkanäle zur Pulpa. Letztere füllt die Zahnhöhle sehr vollständig aus und hat im Allgemeinen die Gestalt des Zahnes selbst, indem der dickere Theil die Gestalt der Krone und des Halses ungefähr nachahmt — die von diesem ausgehenden, der Zahl der Wurzeln entsprechenden Verlängerungen aber länglich kegelförmig sind und mit einem sehr dünnen Ende bis in die Oeffnungen an den Spitzen der Wurzeln sich erstrecken.

**Fig. 230.**




Sagittalschnitt eines Schneidezahnes im Unterkiefer, von rechts her gesehen. N. Gr. *1* Nervulus dentalis inferior (Zahnnerv) in die Pulpahöhle eintretend. *2* Ast zur hinteren Wand der Zahnalveole. *3* Zahnbeinsubstanz.

Im Gewebe des weissen harten Theiles eines völlig ausgebildeten Zahnes unterscheidet man drei Substanzen, den Schmelz, das Caement und das Dentin.

Der *Schmelz*, *Substantia adamantina* [2]), bildet die Rinde der Krone, an deren Dentin er äusserst fest anliegt, ohne mit ihm zu verschmelzen: an der Kaufläche der Krone hat er seine grösste Dicke von 1 bis 1,5 mm, wird an den anderen Flächen der Krone allmälig dünner und endigt ganz dünn und scharfrandig am Anfange des Halses, nahe an dem dünnen Endrande des Caements. Er unterscheidet sich vom Dentin durch eine milchweisse leicht bläuliche Farbe, durch etwas grössere Härte (= 5 der Härte-Scala: noch etwas härter als Eisen), Brüchigkeit, Dichtigkeit, specifische Schwere von 2,9872 und durch lebhafteren Glanz seiner freien glatten Oberfläche: seine Bruchfläche erscheint dagegen matter und rauher. Auch ist sein Doppelbrechungsvermögen stärker als dasjenige des Dentins und Caements; er ist negativ doppeltbrechend, wahrscheinlich einarig. Er besteht aus eigenthümlichen starren Schmelzprismen [3]) (I, 181).

Das *Caement*, *Caementum* [4]), ist gewöhnliche Knochensubstanz; es bildet bei den Zähnen des Menschen nur die äusserste Schicht der Wurzeln und der Superficies alveolaris und erstreckt sich nicht über den Hals des Zahnes hinaus; seine Dicke ist an verschiedenen Stellen der Wurzel zwischen 0,06 und 0,45 mm wechselnd; am dicksten ist dasselbe in der Nähe der Spitze der Wurzel; von der Mitte der letzteren an bis zum Halse wird das Caement dünner und endigt sehr dünn und scharf zugerandet in der Nähe des Randes des Schmelzes, ohne in diesen überzugehen.

Das *Dentin* [5]) oder *Zahnbein*, die eigentliche Zahnsubstanz, bildet den grössten Theil der Masse des Zahnes — Krone, Hals und Wurzel — mit Ausnahme der Peripherie desselben, und enthält das Cavum dentis: es ist weiss oder gelblich-weiss und undurchsichtig; häufig aber an der Spitze der Wurzel und an einzelnen Stellen in der Nähe derselben hell mit schwach grau-gelblichweisser Färbung, und in dünnen Stücken durchscheinend oder beinahe glasartig durchsichtig. Sowohl das weisse opake als das helle Dentin ist sehr hart und fest, härter und spröder als Knochen, erscheint dem freien Auge vollkommen compact ohne Hohlräume und Kanäle, auf dem Bruche mit glatten, muschligen, sehr fein gestreiften, matt glänzenden, schillernden Bruchflächen. Wegen der Gestalt der Höhle erfolgt der Bruch leichter nach der Längsrichtung, als transversal. Sein spec. Gew. beträgt 2,0797. Es besteht aus einer mattweissen, durchscheinenden und in dünnen Blättern ziemlich durchsichtigen, leimgebenden Grundsubstanz [6]), welche mit phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde, wie solches im Knochen der Fall, verbunden ist und von sehr zahlreichen (microscopischen) Dentinröhrchen durchzogen wird (I, 182). Jene Grundsubstanz bleibt nach der Entkalkung als eine weisslich durchscheinende, in dünnen Segmenten durchsichtige Masse von der Gestalt des aus Dentin und Caement gebildeten Theiles des Zahnes zurück.

---

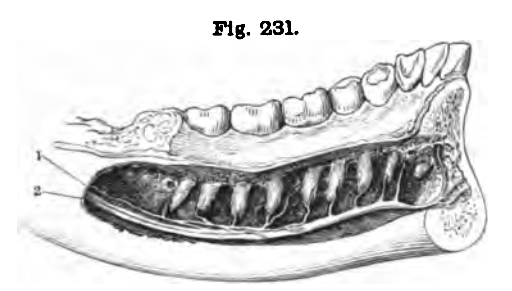
1) s. *Blastema* s. *Nucleus dentis*. Zahnkeim, Zahnkern. — 2) s. *vitrea*. Email. — 3) Schmelzfasern. *Fibrillae adamantinae*. — 4) s. *Crusta ostoides* s. *petrosa* s. *Substantia ostoidea*. Knochenrinde des Zahnes. — 5) s. *Ebur* s. *Substantia dentalis propria* s. *tubulosa* s. *ossea*. Elfenbein, Zahnknochen. — 6) *Substantia intertubularis* s. *fundamentalis*. Intertubularsubstanz, Dentinknorpel.

Die Zähne ragen nur mit ihren Kronen frei in der Mundhöhle hervor, indem ihre Hälse von dem *Zahnfleische, Gingiva,* genau umschlossen werden. Dieses ist der, die Alveolarränder des Ober- und Unterkiefers überziehende Theil der Mundschleimhaut, nebst der unter dieser liegenden Submucosa, welche hier 1 mm dick, ziemlich hart, kurzfasrig, von bei weitem zäherer und festerer Textur, als an anderen Stellen der Mundhöhle ist, und an das Periost der Alveolarränder und dasjenige, welches den Alveolen selbst entspricht, sehr genau sich anheftet.

Die 32 Zähne des erwachsenen Menschen sind in der bogenförmigen oberen und unteren *Zahnreihe, Arcus dentalis superior et inferior*, in gleicher Anzahl, 16 in jeder Reihe (Fig. 231), vorhanden und einander gleich gebildet, nur dass die obere Reihe meistens etwas stärker hervorragt (Fig. 11. S. 32) und ihre Zähne theilweise etwas grösser sind. Sie werden nach ihrer Gestalt und Stellung in folgende Ordnungen abgetheilt (vergl. die Zahnformel S. 391):

Die 8 *Schneidezähne, Dentes incisivi*[1]), stehen in der Mitte der Kiefer am weitesten nach vorn, 4 in jeder Reihe. Die Krone eines jeden dieser Zähne ist meisselförmig, breit, platt, auf der vorderen Fläche convex, auf der hinteren Fläche concav; an der zu einer Schneide geformten Kaufläche breiter, aber dünner; an der Basis der Krone schmaler, aber von vorn nach hinten dicker; die proximale und distale Seitenfläche derselben daher dreiseitig. Die Vorderfläche der Krone ist im ganz unversehrten Zustande mit einigen, meistens drei, longitudinalen erhabenen Linien, und die Schneide bei eben durchgebrochenen Zähnen mit drei sehr kleinen Zacken besetzt, die durch das Kauen bald abgeschliffen werden. Der Hals ist schmaler als dick, die Wurzel einfach und ziemlich kurz, und etwas plattgedrückt.

**Fig. 231.**




**Linker Unterkiefer von innen gesehen, der Canalis alveolaris inferior an seiner medialen Wand eröffnet. V. 2/3. *1* N. dentalis inferior, den Plexus dentalis inferior bildend, welcher Nervuli dentales an die Zähne und Alveolen sendet. *2* N. mentalis (s. Neurol.).**

Die 4 *Eckzähne, Dentes angulares* s. *canini*[2]), folgen distalwärts auf die Schneidezähne: jede Reihe enthält 2, an jeder Seite einen, welcher neben und hinter dem distalen Schneidezahn steht und der dritte in der Reihe von der Medianebene an ist. Ihre Kronen sind grösser, dicker und länger als die der Schneidezähne, rundlich, und endigen mit einer stumpfen Spitze, die aussen convex, innen in zwei Facetten abgeplattet ist. Die Wurzeln sind einfach, einen starken, etwas plattgedrückten Zapfen bildend, und sehr lang, besonders die der oberen Eckzähne oder *Augenzähne*.

Die 20 *Backenzähne*[3]), *Dentes molares*, haben grosse, niedrige, rundlich viereckige Kronen und mehrere Wurzeln, und zerfallen in kleine und grosse Backenzähne. Erstere, die kleinen Backenzähne oder *Praemolarzähne, Dentes praemolares*[4]) s. bicuspidati, folgen zunächst auf die Eckzähne: an jeder Seite, oben und unten, finden sich zwei, also 8 überhaupt. Ihre Kronen sind in proximal-distaler Richtung abgeplattet, zugleich übertrifft der

1) s. *incisores* s. *primores*. Vorderzähne. — 2) s. *cuspidati* s. *laniarii*. Reisszähne, Hundszähne. — 3) Stockzähne. — 4) s. *molares minores* s. *anteriores*. Backenzähne.

äussere Umfang ein wenig den inneren, jeder Umfang ist schwach convex. Die Kronen laufen in zwei kurze, stumpfe, nach aussen und innen stehende und durch eine Furche getrennte Spitzen oder Höcker aus; ihre Wurzeln sind entweder doppelt, oder häufiger zu einem einfachen, platten, nur am Ende gespaltenen Zapfen zusammengeflossen; aber auch in dieser Form jedesmal mit zwei Kanälen (für die Gefässe und Nerven) versehen. — Die grossen Backenzähne oder *Molarzähne*, *Dentes molares* [1]), sind die drei, an jedem Ende beider Reihen am meisten nach hinten stehenden Zähne, 12 in ganzer Anzahl; sie haben sehr grosse, aber niedrige Kronen, die ebenso breit als dick sind und an der Kaufläche in vier (selten fünf), durch eine Kreuzfurche getrennte Spitzen auslaufen.. Diese Zähne sind mit vier Wurzeln versehen, welche zwar meistens in der oberen Zahnreihe zu drei, in der unteren zu zwei, bis zur breiten Superficies alveolaris getrennten Wurzeln verschmolzen sind, jedesmal aber vier Wurzelkanäle enthalten. Die Molarzähne der oberen Reihe haben in der Regel eine (äussere) Wurzel mehr, als die ihnen entsprechenden Zähne der unteren Reihe. — Der erste grosse Backenzahn hat gewöhnlich die ansehnlichste Krone; dagegen hat der dritte oder letzte, der sog. Weisheitszahn, Dens sapientiae, öfters eine besonders niedrige Krone und kurze verbogene Wurzeln, zuweilen nur eine scheinbar einfache kegelförmige Wurzel. Dieser letzte grosse Backenzahn bricht bei manchen Menschen spät oder gar nicht hervor (Variet.).

Die obere Zahnreihe überragt (S. 390) nach aussen ein wenig die untere, zugleich kommt jeder obere Zahn wegen der grösseren Breite der oberen proximalen Schneidezähne etwas distalwärts von dem gleichnamigen Zahne der unteren Zahnreihe zu stehen oder fasst wenigstens mit einem distalen äusseren Höcker der Kaufläche zwischen je zwei Zähne der unteren Reihe; daher ist die Berührungslinie beider Zahnreihen ein wenig gezackt. Am auffälligsten ist die erwähnte Anordnung bei den Eckzähnen: der obere befindet sich distalwärts von (hinter) dem unteren. Durch die geringere Ausdehnung der oberen Molarzähne in distaler Richtung gleicht sich jedoch die Differenz gegen das distale Ende der Zahnreihen hin gewöhnlich wieder aus.

Ausserdem sind die oberen Zähne mit ihren Längsaxen ein wenig nach aussen, die unteren ein wenig nach innen, die obere und untere Zahnreihe in einem nach innen offenen sehr stumpfen Winkel gegen einander gerichtet.

**Differenzen der einzelnen Zähne.** Die (zoologische) Zahnformel des Menschen lautet:

$$i\,\frac{2}{2}\cdot c\,\frac{1}{1}\cdot pm.\,\frac{2}{2}\cdot m\,\frac{3}{3} = 32,$$

worin die Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennungen ($c$ = canini) enthalten sind.

Je zwei gleichnamige Zähne der rechten und linken Körperhälfte gleichen sich zwar fast vollständig, gleichwohl kann man sie meistens unterscheiden, insofern der eine gleichsam das Spiegelbild des anderen ist. Im Uebrigen bilden die Zahngruppen nur scheinbar scharf begrenzte Arten von Zähnen, genauer betrachtet finden sich Uebergänge und Anklänge von je zwei Zahnnachbarn. Am auffälligsten erscheinen die Differenzen zu beiden Seiten der Eckzähne, aber die vergleichende Anatomie lehrt, dass zu einem theoretisch (phylogenetisch) ganz vollständigen Gebiss gerade hier dem Menschen zwölf Zähne fehlen: je ein Schneidezahn und zwei Praemolares.

Schneidezähne. Die Breite der Kronen ist nicht unbeträchtlich verschieden, diejenigen der oberen proximalen Schneidezähne sind am meisten entwickelt und an den Kauflächen häufig doppelt so breit (und selbst noch breiter), als diejenigen der unteren proximalen Schneidezähne, welche die schmalsten sind.

Die oberen proximalen Schneidezähne sind die grössten. Ihre proximalen Kronen-Ränder sind etwas länger als die distalen, erstere sind nahezu rechtwinklig auf die Schneidefläche orientirt, letztere gehen abgerundet in die Kaufläche über. Krone und Wurzel setzen sich an der Innenfläche in einem stumpfen Winkel oder einer Hervorragung gegen einander ab. Die Pulpahöhle ist kronenwärts zugeschärft; sie läuft in zwei seitliche Hörner aus.

---

1) s. *molares majores* s. *posteriores*. Mahlzähne.

Die beiden distalen oberen Schneidezähne haben mehr gleichmässig convexe Innenflächen ihrer Wurzeln. Die Winkel zwischen den distalen Rändern und den Kauflächen sind noch mehr abgerundet; die Zähne selbst kleiner, als die proximalen Schneidezähne.

An den proximalen unteren Schneidezähnen sind die distalen Ränder ihrer Kronen eher länger, als die proximalen; die Unterschiede der erwähnten proximalen und distalen Winkel fehlen; ihre Wurzeln erscheinen im transversalen Durchmesser erheblicher abgeplattet.

Die distalen unteren Schneidezähne sind kleiner als die oberen distalen, aber grösser als die unteren proximalen Schneidezähne, ihre Kronen breiter, sonst verhalten sie sich wie letztere Zähne. Doch ist die Abrundung der distalen Winkel ihrer Kronen wahrnehmbar, wenn auch geringer, als an den oberen distalen Schneidezähnen.

Eckzähne. Die oberen Eckzähne besitzen Kronen, die als dreiseitig pyramidenförmig betrachtet werden können. Da der proximale Rand jeder inneren Facette weniger convex ist, als der distale Rand, und die proximalen Facetten zugleich breiter sind als die distalen, so lassen sich die Zähne beider Körperhälften leicht unterscheiden.

Die beiden unteren Eckzähne haben stumpfere Spitzen, sehr wenig schmalere Kronen aber kürzere Wurzeln als die oberen Eckzähne. Die senkrechte Linie, durch welche die beiden Facetten ihrer Kronen-Innenflächen getrennt werden, ist nur schwach angedeutet und die proximalen Facetten sind nur wenig breiter oder selbst schmaler als die distalen. Häufig fehlt jene Linie und die Innenflächen sind einfach concav.

Backenzähne. Die oberen Praemolarzähne haben einen stärker entwickelten inneren Höcker ihrer Krone, als die unteren; ferner eine einfache in proximal-distaler Richtung abgeplattete Wurzel. Die Pulpahöhle ist kronenwärts eng und läuft in zwei Höcker aus. — Bei den oberen proximalen Praemolarzähnen ragt der äussere stärker als der innere Höcker hervor. — Die oberen distalen Praemolarzähne haben am seltensten eine gespaltene Wurzel.

Die unteren Praemolarzähne sind von geringerer Grösse als die oberen, ihre äussere Fläche in verticaler Richtung nach aussen convex, der äussere Höcker der Kaufläche nach innen gebogen, die Wurzeln gewöhnlich rundlich, ebenso die Pulpahöhle, deren inneres Horn kaum zu erkennen ist. — Die proximalen unteren Praemolarzähne besitzen in der Regel eine Firste, welche die beiden Höcker ihrer Kauflächen verbindet. Wie bei den gleichnamigen oberen Zähnen ragt der äussere Höcker stärker als der innere hervor. — Die distalen unteren Praemolarzähne haben dickere und mehr allseitig abgerundete Kronen, ihre Kauflächen zeigen häufig eine Andeutung von vier oder auch fünf Höckern.

Die oberen Molarzähne haben Kauflächen von annähernd rhombischer Form. Von den vier Höckern ist der proximale innere am grössten und mit dem distalen äusseren Höcker durch eine quere Firste verbunden; die beiden anderen Höcker stehen frei. Auf die äusseren und inneren Oberflächen der Kronen setzen sich die zwischen den Höckern befindlichen Furchen bis zum Collum dentis fort. Sie haben drei Wurzeln, von denen die innere die stärkste ist, sie divergirt zugleich nach innen. Die proximale äussere Wurzel pflegt etwas gebogen zu sein. — Die unteren Molarzähne haben gewöhnlich zwei Wurzeln: eine proximale und eine distale, von denen häufig, namentlich am ersten unteren Molarzahn, eine oder beide distalwärts gebogen sind. Der letztgenannte Zahn ist am grössten, er hat ursprünglich fünf Höcker: drei äussere und zwei innere.

Die Weisheitszähne haben häufig nur drei, zuweilen fünf Höcker. Die unteren Weisheitszähne sind meist etwas grösser als die oberen, letztere haben häufiger eine einfache, erstere eine proximale und eine distale Wurzel.

**Zahnwechsel.** Im erwachsenen Körper finden sich 32 bleibende Zähne, *Dentes permanentes*, deren Kronen vom 7ten bis zum 20sten Lebensjahre in ziemlich bestimmter Reihenfolge hervorbrechen. In der früheren Lebensperiode wird ihre Stelle von 20 *Milchzähnen*, *Dentes decidui*[1]), eingenommen, welche die noch in ihrer Ausbildung begriffenen, im Ober- und Unterkiefer verborgen bleibenden Zähne kronenwärts bedecken. Die Milchzähne brechen in der zweiten Hälfte des ersten und während des zweiten Lebensjahres hervor, und werden vom siebenten bis 15ten Lebensjahre gewechselt (s. Tabelle). Sie unterscheiden sich von den bleibenden Zähnen durch geringere Grösse, weitere Pulpahöhle und kürzere Wurzeln. Unter diesen Milchzähnen sind die 8 Schneide- und 4 Eckzähne den bleibenden Zähnen der Erwachsenen hinsichtlich der Gestalt ihrer Kronen ganz ähnlich. Die 8 Milchbackenzähne folgen auf die Eckzähne und nehmen die Stellen der bleibenden Praemolarzähne ein, von welchen sie späterhin verdrängt werden; ihre Kronen sind aber breit, viereckig, mit vier bis fünf Spitzen versehen; und gleichen daher denen der Molarzähne der Erwachsenen.

[1]) s. *lactei* s. *infantiles*. Wechselzähne, Kinderzähne.

| Tabelle des Zahnwechsels.[1] | | |
|---|---|---|
| **Dentitio prima** in Lebensmonaten. | **Bezeichnung der Zähne.** | **Dentitio secunda** in Lebensjahren. |
| 6—8 | Proximale Schneidezähne | 8 |
| 7—9 | Distale Schneidezähne | 9 |
| 16—20 | Eckzähne | 11—13 |
| 12—15 | Proximale Praemolarzähne | 10 |
| 20—24 | Distale Praemolarzähne | 11—15 |
| | Erste Molarzähne | 7 |
| | Zweite Molarzähne | 13—16 |
| | Weisheitszähne | 18—20—30 |

Die *Function* der Zähne ist das Fassen, Zerreissen und Zermalmen härterer Nahrungsmittel und die Bildung einiger Buchstaben.

## Gaumen.

Der *harte knöcherne Gaumen, Palatum durum* s. osseum, wurde S. 64 beschrieben. Der Theil der Mundschleimhaut[2]), welcher ihn überzieht, ist durch eine dicke straffe Submucosa, die viele ansehnliche gedrängt stehende acinöse Schleimdrüsen, *Gl. palatinae, Gaumendrüsen,* enthält, fest mit dem Periost des Gaumens verwachsen, und zeigt nur im vorderen Theile desselben einige quere Runzeln: *Gaumenfalten*, welche häufig Varietäten darbieten. In der Medianebene enthält sie eine blassere gefässärmere Linie[3]) oder niedrige Leiste, auch ist die Submucosa und Drüsenschicht im letztgenannten Theile des Gaumens beträchtlich dünner, als im hinteren Abschnitt, woselbst sie auch Fettgewebe darbietet. In dieser Schleimhaut finden sich hinter den Schneidezähnen zwei, durch einen warzenähnlichen Vorsprung[4]) der Schleimhaut getrennte, trichterförmige Oeffnungen: diese sind die unteren Mündungen der beiden engen von der Schleimhaut gebildeten Kanäle, welche von dem Boden der Nasenhöhle durch den Canalis incisivus herabsteigen (S. 44), und vermittelst welcher nicht allein die Schleimhaut der Mund- und Nasenhöhle hieselbst zusammenhängen, sondern auch beide Höhlen selbst communiciren; indessen sind diese Kanäle, (I. 179) *Ductus incisivi*[5]), ungeachtet der grösseren Weite ihrer oberen und unteren Mündung, in der Mitte ihres Verlaufes sehr eng, kaum 0,5 mm im Durchmesser haltend. In die Foramina palatina posteriora dringt dagegen die Schleimhaut nicht ein.

Das *Gaumensegel* oder der *weiche Gaumen, Velum palatinum*[6]) s. Palatum molle, ist eine auf jeder Seite doppelte, Muskelfasern und Schleimdrüsen einschliessende Falte der Schleimhaut des Mundes und Schlundkopfes, welche vom unteren Rande der Choanen schräg nach hinten gegen die Zungenwurzel herabsteigt. Die vordere etwas concave Fläche des Gaumensegels ist daher schräg gegen die Zungenwurzel, die hintere etwas convexe Fläche gegen die hintere und obere Wand des Pharynx gerichtet; der obere Rand an den hinteren Rand des harten Gaumens befestigt; der laterale, rechte und linke, sehr breite Rand mit der Seitenwand der Mundhöhle und Seitenwand des Pharynx verschmolzen: der untere bogenförmige Rand mit

---

[1]) s. Welcker, Archiv für Anthropologie. 1866. Bd. I. S. 114. — [2]) *Membrana palati* s. *Involucrum palati duri.* — [3]) *Raphe palati duri.* — [4]) *Papilla palatina.* — [5]) s. *Canales* s. *Ductus nasopalatini.* Stenson'sche Gänge. — [6]) s. *Velum pendulum palati.*

dem Zäpfchen ragt frei gegen die Zungenwurzel herab. — Das *Zäpfchen, Uvula*[1]), ist der mittlere Theil des Gaumensegels: ein kegelförmiger, an der Spina palatina befestigter, hauptsächlich durch angehäufte acinöse Drüsen und durch einen Muskel gebildeter Vorsprung; das untere sich zuspitzende Ende desselben enthält an seiner Vorderfläche viel elastisches, von der Schleimhaut bedecktes Gewebe in der Submucosa und ist deshalb geneigt sich im Ruhezustande nach vorn zu krümmen. — Zu beiden Seiten der Uvula besteht das Gaumensegel aus einer vorderen und hinteren bogenförmigen Falte, die *Gaumenbogen*, *Arcus palatini* s. palati, deren freie Ränder medianwärts und nach unten gerichtet sind. Die vordere Falte oder Bogen ist der *Arcus glossopalatinus,* welcher oben mit der Uvula, unten mit der Schleimhaut der Seitenränder der Zungenwurzel zusammenfliesst. Die hintere, etwas dickere und weniger gebogene Falte, *Arcus pharyngopalatinus*[2]), erhebt sich aus der Schleimhaut der Seitenwand des Pharynx und erstreckt sich, schräg nach vorn aufsteigend, gleichfalls bis zur Uvula. Durch das Vorspringen der freien Ränder beider Gaumenbogen wird der Binnenraum am hinteren Ende der Mundhöhle zweimal etwas verengert.[3]) Der Raum zwischen den beiden Bogen auf der rechten und linken Seite ist fast dreieckig, bezeichnet die Grenze zwischen der Seitenwand der Mundhöhle und der Seitenwand des Pharynx, und enthält die *Tonsille, Tonsilla*[4]). Dies ist ein länglicher, plattrundlicher oder mandelförmiger, auswendig von einer dünnen Tunica fibrosa überkleideter, 14 mm langer und 9 mm breiter drüsiger Körper, dessen freie mediale, dem Isthmus faucium zugewendete, etwas höckrige Fläche von einem Wulst der Schleimhaut umgeben wird. Die Tonsille besteht aus mehreren faltenartigen Duplicaturen der Schleimhaut, die mit 10—20 Balgdrüsen (I, 185) und kleineren acinösen Drüsen versehen und durch Bindegewebe zusammengeheftet sind; an ihren Enden und freien Rändern fliessen diese Duplicaturen zum Theil zusammen, theils lassen sie längliche tiefe Spalten, länglich rundliche Oeffnungen und unregelmässige Höhlungen zwischen sich, aus welchen der Schleim, mit welchem sie erfüllt sind, durch die Bewegungen des Gaumens hervorgepresst wird. Ausserdem enthält die Schleimhaut des Gaumensegels — welche vorn mit der des harten Gaumens und der Zunge, hinten mit der Schleimhaut der Nasenhöhle an den unteren Rändern der Choanen und mit der des Pharynx ununterbrochen zusammenhängt — noch sehr zahlreiche, auf der hinteren[5]) Fläche kleinere, auf der vorderen[6]) grössere Schleimdrüsen, *Gl. palatinae,* die besonders in der Uvula, in dem oberen dickeren Rande des Gaumensegels, und in dem Raume zwischen den beiden Gaumenbogen, am Umfange der Tonsillen, zusammengehäuft sind.

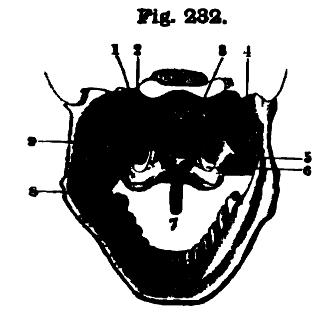
Die *Muskeln des Gaumensegels* liegen theils in ihrer ganzen Länge zwischen den Schleimhautplatten desselben, wie der M. uvulae, M. glossopalatinus und M. pharyngopalatinus: theils liegen sie entfernter vom Gaumen, an der Basis cranii, und treten nur mit ihren Enden in das Gaumensegel ein, wie der M. levator veli palatini und M. tensor veli palatini. Alle diese Muskeln, mit Ausnahme des unpaaren M. uvulae, nehmen ihre Richtung von beiden Seiten gegen die Mitte des Gaumensegels hin und fliessen daselbst zum Theil in einander über. — Ueber ihre Bedeutung vergl. S. 443.

*M. uvulae*[7]) s. azygos uvulae, Zapfenmuskel (Fig. 232. Nr. 7); ein kleiner länglicher Muskel, entspringt mit einem dreieckigen Bündel von der Spina

[1]) s. *Staphyle.* — [2]) s. *palatopharyngeus.* — [3]) *Isthmus anterior* s. *pharyngo-oralis* s. *faucium* resp. *Isthmus naso-oralis* s. *faucium posterior.* — [4]) s. *Tonsilla palatina* s. *Amygdala.* Mandel. — [5]) Obere Gaumendrüsen. — [6]) Untere Gaumendrüsen. — [7]) s. *palatostaphylinus.*

**palatina,** ist häufig paarig in zwei Hälften getheilt, verstärkt sich durch Fasern, welche zwischen den Mm. levator und tensor veli palatini eingeschoben sind und mit der Aponeurose des letzteren zusammenhängen; wird rundlich und steigt bis zur Spitze der Uvula herab, von den Schleimdrüsen des Zäpfchens umgeben, aber der hinteren Fläche desselben näher als der vorderen. Zieht die Uvula in die Höhe, richtet sie nach hinten und verkürzt sie.

Fig. 232.




Ansicht des Velum palatinum von hinten. V 1/4. 1 M. tensor veli palatini. 2 M. levator veli palatini. 3 Rechte Choane. 4 M. pterygoideus externus. 5 Lamina lateralis des Processus pterygoideus. 6 Hamulus pterygoideus der Lamina medialis. 7 M. azygos uvulae. 8 M. pterygoideus internus. 9 Lig. maxillare mediale.

*M. glossopalatinus* [1]), Zungengaumenmuskel. Ein plattrundliches Muskelbündel, welches am Seitenrande der Zungenwurzel seinen Anfang nimmt, indem es mit den queren Muskelfasern der Zunge zusammenhängt: läuft im Arcus glossopalatinus bogenförmig aufwärts und fliesst an der Basis der Uvula mit dem der anderen Seite zusammen, verbindet sich auch mit dem M. levator veli palatini. — Die Muskeln beider Körperhälften ziehen die Arcus glossopalatini herab, spannen sie an und nähern sie der Zungenwurzel: durch ihre Verbindung mit der Zungenwurzel bewirken sie, dass die Arcus glossopalatini den Bewegungen der letzteren folgen.

*M. pharyngopalatinus* s. palatopharyngeus, Schlundkopfgaumenmuskel [2]); geht aus der lateralen und hinteren Wand des Pharynx in der Höhe des M. constrictor pharyngis medius hervor, bildet daselbst und längs der Höhe der Cartilago thyreoidea die innerste längslaufende Muskelfaserschicht des Pharynx. Entspringt theils [3]) vom hinteren Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea und von der Aussenfläche der Basis des Cornu superius der letzteren, theils [4]) aus der Submucosa oberhalb des Cornu inferius — bis zur Raphe pharyngis hin — sowie aus der Schleimhaut an der Innenfläche der genannten Seitenplatte. Verläuft im Arcus pharyngopalatinus bis zur Basis der Uvula, woselbst er sich mit dem der anderen Seite und mit dem M. glossopalatinus verwebt, lateralwärts auch mit dem oberen Theile des M. constrictor pharyngis superior, dem M. levator veli palatini und der Aponeurose des M. tensor veli palatini zusammenhängt. Die beiden Mm. pharyngopalatini nähern die Arcus pharyngopalatini einander, indem sie diese Bogen beinahe gerade strecken; und ziehen das Gaumensegel etwas herab und nach hinten. — S. a. M. stylopharyngeus (S. 443).

*M. levator veli palatini* [5]), Gaumenheber (Fig. 232. Nr. 2): ist länglich rundlich; entspringt von der unteren Fläche der Pars petrosa oss. temporum, nahe vor dem Foramen caroticum externum, und von dem unteren Rande des knorpligen Theiles der Tuba Eustachii an dessen hinterem lateralen Ende; steigt an dem obersten Theile der Seitenwand des Pharynx, genau an der Schleimhaut derselben, unterhalb der Tuba Eustachii längs derselben und oberhalb des M. constrictor pharyngis superior verlaufend, nach vorn und medianwärts herab; geht zwischen den Bündeln des M. pharyngopalatinus hindurch und verbindet sich (vordere Portion des M. levator

[1]) s. *constrictor isthmi faucium* s. *palatoglossus* s. *glossostaphylinus*. Gaumenschnürer. — [2]) Rachenschnürer. — [3]) *Pars thyreopalatina*. — [4]) *Pars pharyngopalatina*. — [5]) s. *petro-salpingo-staphylinus* s. *peristaphylinus internus* s. *petrostaphylinus* s. *compressor Tubae Eustachii*.

veli palatini) mit den Endfasern desselben und mit dem oberen Ende des M. uvulae; und breitet sich, mit dem der anderen Seite zusammenfliessend, hinter den vorderen acinösen Drüsen des Gaumensegels im Velum palatinum aus (hintere Portion). Hebt das Velum palatinum in die Höhe und zieht es etwas nach hinten, erweitert den Isthmus faucium in der Richtung nach oben; beide Muskeln helfen das Gaumensegel in querer Richtung spannen. — Nach Einigen comprimirt der sich contrahirende Muskel durch Verdickung seines Muskelbauches das distale Ende der Tuba Eustachii, nach Anderen hilft er mittelst seiner an der Pars cartilaginea entspringenden Fasern die letztere erweitern.

*M. tensor veli palatini*[1]) s. Dilatator tubae Eustachii, Gaumenspanner Fig. 232. Nr. *1*. S. 395): länglich platt und dünn, liegt an der lateralen Seite des vorigen, wird von letzterem durch eine Fortsetzung[2]) der Fascia buccopharyngea getrennt, aber selbst von dem hinteren oberen Theile dieser Fascie bedeckt und ist mit derselben verwachsen. Entspringt sehnig von der Lamina medialis proc. pterygoidei, von der Spina angularis oss. sphenoidei und dem Knorpel der Tuba Eustachii (Fig. 179*t*. S. 320. — Fig. 181. Nr. *4*. S. 321): namentlich von der umgerollten abwärts schauenden Kante des oberen Endes dieses Knorpels in der lateralen Wand der Tuba, dieselbe verstärkend, hängt meistens auch mit dem häutigen Theile der letzteren zusammen, läuft fleischig an der vorderen lateralen Seite der Tuba Eustachii nach vorn und unten und geht in eine schmale platte Sehne über. Diese schlägt sich von aussen nach innen um den Hamulus pterygoideus (Schleimbeutel[3]), in dessen Sulcus (S. 30) sie gleitet, breitet sich als dünne Aponeurose[4]), in horizontaler Richtung, im Gaumensegel aus und heftet sich an den hinteren Rand der Pars palatina des Gaumenbeines bis zur Mittellinie desselben hin, woselbst sie mit derjenigen der anderen Seite sich vereinigt: auch verbindet sie sich mit dem M. levator palatini, der sich hinter ihr ausbreitet, und mit dem M. pharyngopalatinus und M. uvulae. Fixirt das obere laterale Ende des Gaumensegels, hilft dadurch letzteres in querer Richtung ausspannen und bewegt es etwas nach vorn; öffnet die Tuba Eustachii.

Das Gaumensegel ist vorzugsweise thätig:

1) Beim Kauen, indem es ein wenig herabsteigt, der erhobenen Zungenwurzel sich nähert und diese umfasst (Wirkung der Mm. glossopalatini), und dadurch das Entweichen des Bissens nach hinten verhindert. — 2) Bei der Deglutition (vergl. S. 407), indem sein vorderer oberer Theil durch die Mm. tensores veli palatini (welche gleichzeitig die Tuben eröffnen — S. 321) und die Mm. levatores veli palatini quergespannt und den Mm. pharyngopalatini und M. uvulae ein fester Punkt gewährt wird; die Arcus glossopalatini, sobald der Bissen zwischen ihnen hindurch gegangen ist, die erhobene Zungenwurzel umfassen (Mm. glossopalatini); nunmehr aber das Gaumensegel stark sich erhebt und mehr nach hinten sich richtet (Mm. levatores veli palatini und M. uvulae) und die Arcus pharyngopalatini gerade gestreckt sich einander nähern und beinahe berühren (Mm. pharyngopalatini): so dass mit Hülfe der zwischen ihnen eingedrängten Uvula eine Scheidewand zwischen dem oberen hinteren und dem unteren vorderen Theile der Höhle des Schlundkopfes gebildet wird, welche die hintere Wand des Pharynx berührt, daher dessen oberer Theil contrahirt ist, während der untere Theil des Pharynx nebst Zungenbein und Kehlkopf stark gehoben sind. — 3) Bei der Bildung mehrerer Buchstaben, namentlich der Gaumenlaute, indem die Zungenwurzel und die vordere Fläche des Gaumensegels sich einander nähern (Wirkung der Mm. tensores und glossopalatini). — 4) Beim Singen, indem es bei der Hervorbringung der Töne sich erhebt (Mm. levatores), das Zäpfchen nach hinten sich richtet (M. uvulae), und die Arcus pharyngopalatini sich strecken und einander nähern, jedoch in geringerem Grade als beim Schlingen (Mm. pharyngopalatini): — ferner indem das Gaumensegel unter Verstärkung

[1]) *s. circumflexus palati s. spheno-salpingo-staphylinus s. peristaphylinus externus s. spheno-staphylinus.* — [2]) *Fascia salpingopharyngea.* — [3]) *Bursa m. tensoris veli palatini.* — [4]) *Aponeurosis palatina.* Gaumen-Aponeurose.

der Resonanz quer ausgespannt wird (Mm. tensores veli palatini). Die Geräusche beim Schnarchen und Räuspern entstehen durch Schwingungen des erschlafften Gaumensegels. — 5) Ausserdem ist das Gaumensegel, für manche Arten von Geschmacksempfindungen zugänglich (I, 185).

## Zunge.

Die Zunge, *Lingua* s. Glossa, hat eine längliche, abgerundet viereckige, plattgedrückte Gestalt; ihr hinterer dickerer Theil, die Zungenwurzel, *Radix linguae,* ist an das Os hyoideum und die Epiglottis geheftet: ihre obere convexe Fläche oder der Zungenrücken, *Dorsum linguae,* liegt völlig frei und im

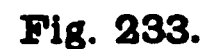
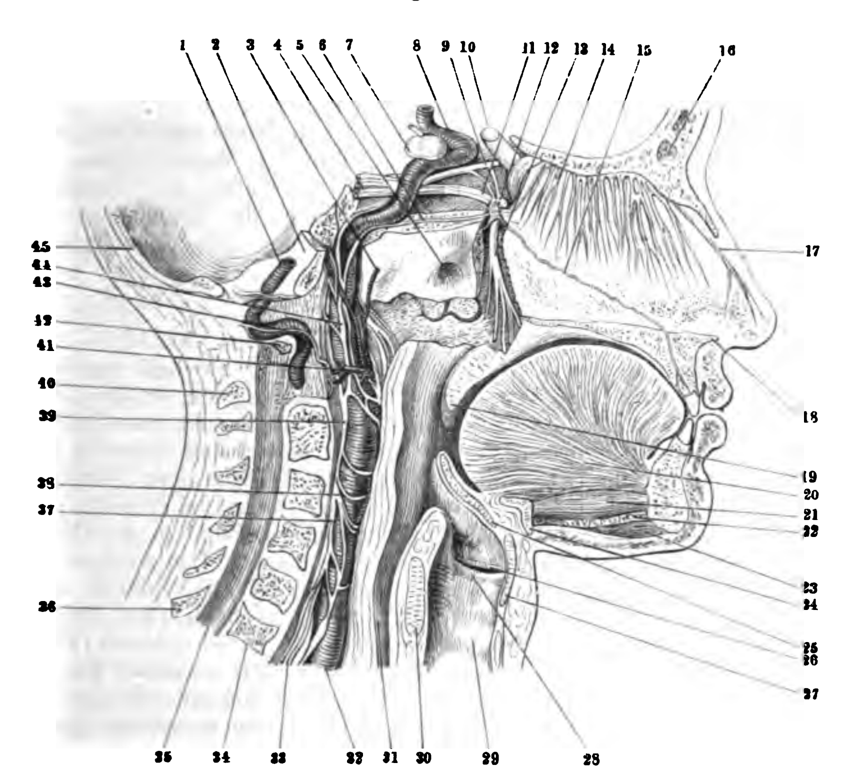


Fig. 233.




Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. 1/2. *18* Spina nasalis anterior. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *21* M. geniohyoideus. *22* M. mylohyoideus, querdurchschnitten. *23* M. digastricus, vorderer Bauch. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epiglottis. *26* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *27* Cartilago thyreoidea. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um die bedeckt gewesenen Theile zu zeigen. *32* A. carotis communis sinistra. *33* R. cardiacus n. vagi (s. Neurol.). *34* Körper des siebenten Halswirbels. *35* Canalis vertebralis. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *40* Processus spinosus des Epistropheus. *45* Pars squamosa oss. occipitis.

Ruhezustande dem Gaumen resp. der Uvula unmittelbar an (Fig. 233). Auf dem Zungenrücken bemerkt man mehrere querlaufende flache Furchen, und eine mittlere Längsfurche, welche hinten, auf dem Rücken der Zungenwurzel, eine dreieckige Vertiefung, *Foramen coecum linguae* s. Morgagnii, enthält: am hinteren Ende der Längenfurche zeigt sich eine, zur Epiglottis übergehende Schleim-

hautfalte, *Frenulum epiglottidis* (S. 403). Auch die abgerundeten Seitenränder und die gleichfalls abgerundete dünnere Zungenspitze, *Apex linguae*, liegen frei; indessen hängen die Seitenränder an der Zungenwurzel mit dem Gaumensegel zusammen. Die untere Zungenfläche ist nur unterhalb der Seitenränder und der Spitzen frei, dagegen mit ihrem mittleren Theile an dem Boden der Mundhöhle angewachsen, und ruht auf den Mm. geniohyoidei und mylohyoidei: unter der Zungenspitze zeigt sich in der Medianlinie eine Schleimhautfalte, das *Zungenbändchen, Frenulum linguae.*

Die Substanz der Zunge ist aus einem Septum fibrosum linguae, aus Muskelfasern oder dem Fleisch der Zunge, welche den grössten Theil der Masse der Zunge ausmachen, aus der dicken Mundschleimhaut, welche alle freien Flächen der Zunge überzieht, aus Schleimdrüsen und aus zahlreichen Gefässen und Nerven zusammengesetzt.

*Septum fibrosum linguae.* Die Muskelmasse wird in der Medianebene der Zungenwurzel durch ein kleines und sehniges Blatt halbirt (Fig. 236. Nr. *3.* S. 400). Dasselbe hat nur etwa 7 bis 11 mm Breite und Höhe, unregelmässige Ränder und ist oft von kleinen Oeffnungen durchbrochen. Seine Flächen sind nach der rechten und linken Seite gerichtet, sein hinterer Rand durch einige sehnige Fasern an die vordere Fläche des Corpus oss. hyoidei geheftet; übrigens ist dasselbe von allen Seiten von den Muskelfasern umgeben und verborgen.

*Muskeln der Zunge.*

*M. hyoglossus,* Zungenbein-Zungenmuskel (Fig. 234. Nr. *13.* — Fig. 89. Nr. *31.* S. 196), hat eine platte viereckige Gestalt, liegt am hinteren lateralen Theile der Zunge, und läuft, vom Zungenbein entspringend, in der Richtung von unten und hinten nach oben und vorn. Er besteht aus drei abgesonderten Bündeln oder Portionen: das hintere platte und dünnere Bündel, *M. ceratoglossus* genannt (Fig. 235. Nr. *8*), entsteht von dem Cornu majus ossis hyoidei und steigt an der Seite der Zungenwurzel aufwärts und vorwärts bis zum Zungenrücken, zwischen den beiden Bündeln des M. styloglossus, mit dessen Fasern er sich zum Theil vermischt. Das vordere dickere und schmalere Bündel, *M. basioglossus* (Fig. 235. Nr. *6*), kommt von der vorderen Fläche des Corpus [2]) oss. hyoidei und geht nach vorn und oben: das mittlere, kleinste, öfters fehlende Bündel, *M. chondroglossus* (Fig. 235. Nr. 7), kommt vom Cornu minus oss. hyoidei und läuft zwischen den beiden anderen, von ihnen bedeckt, aufwärts zum Zungenrücken, und geht unterhalb des Drüsenlagers der Schleimhaut in das Stratum musculare longitudinale über.

*M. genioglossus,* Kinn-Zungenmuskel (Fig. 233. Nr. *20.* S. 397. — Fig. 235. Nr. *4.* — Fig. 236. Nr. *4.* S. 400), ist der bedeutendste Muskel der Zunge, ungefähr pyramidenförmig gestaltet, und liegt nahe an der Medianebene der Zunge, so dass beide Mm. genioglossi nur durch eine Bindegewebsschicht und das Septum linguae von einander getrennt werden. Entspringt mit seinem dünneren, sehnigen, vorderen Ende von der Spina mentalis, unter dem Frenulum linguae, über dem M. geniohyoideus; seine Muskelfasern sind zu ziemlich transversal gestellten Blättern angeordnet (Fig. 237. Nr. *3.* S. 400), laufen rückwärts und krümmen sich sodann aufwärts, breiten sich divergirend (Fig. 243. Nr. *4.* S. 405) aus und heften sich zum Theil an den unteren Rand

---

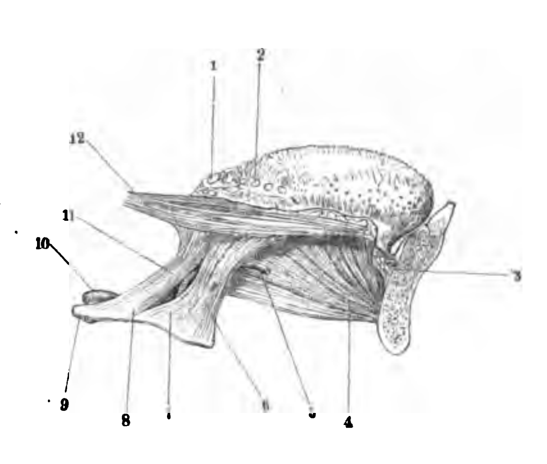
[1]) s. *Raphe linguae* s. *Cartilago lingualis* s. *Nucleus fibrosus linguae.* Zungenknorpel, Faserknorpel der Zunge. — [2]) s. *Basis.*

les **Septum** linguae, reichen aber grösstentheils bis zu der Schleimhaut auf lem **Rücken** der Zunge (Fig. 237. Nr. *1.* S. 400): die unteren mehr horizonalen **Blätter** resp. die einzelnen Bündel derselben dringen bis in die Zungenrurzel und heften sich auch an die nach unten gerichtete Spitze der Epi- ;lottis [1]), sowie an das Corpus oss. hyoidei medianwärts vom Cornu minus. )ie **oberen**, kürzeren, mehr verticalen und gekrümmten Muskelfasern dringen n die **Zungenspitze**.

**Fig. 234.**

Zunge von unten gesehen, die A. lingualis (*9*) injicirt und frei präparirt (s. Angiol.). Am freien Rande ist die Schleimhaut der Zunge mit den Papillae filiformes erhalten. V. 2/3. *1* M. transversus lingnae. *4* Ein Stückchen Schleimhaut am hinteren Ende des Frenulum linguae. *7* Corpus oss. hyoidei. *8* Cornu minus oss. hyoidei. *10* Cornu majus oss. hyoidei. *11* M. styloglossus, abgeschnitten. *13* M. hyoglossus, abgeschnitten. *14* M. lingualis.

**Fig. 235.**




Seitenansicht der Zungenmuskeln von rechts her; der Unterkiefer in der Medianebene durchsägt. V. 1/2. *1* Hinterste Papilla vallata in der Medianlinie der Zunge. *2* Papillae vallatae. *3* Gl. sublingualis. *4* M. genioglossus. *5* A. sublingualis. *6* M. basioglossus. *7* M. chondroglossus, freigelegt. *8* M. ceratoglossus. *9* Cornu majus oss. hyoidei. *10* A. lingualis. *11* Fortsetzung derselben, zwischen den Mm. ceratoglossus und chondroglossus theilweise freigelegt. *12* M. styloglossus.

*M. styloglossus,* Griffel-Zungenmuskel (Fig. 235. Nr. *12.* — Fig. 245. Nr. *14.* S. 409): anfänglich dünn und rundlich, nachher mehr von plattlänglicher, jedoch schmaler Gestalt; entspringt vom Processus styloideus und Lig. stylohyoideum; läuft medianwärts und nach vorn; spaltet sich in zwei Bündel, von welchen das *laterale* [2]) zugleich untere und stärkere, platte, an der lateralen Seite der Mm. hyoglossus und lingualis und am Rande der Zunge bis zur Zungenspitze läuft (Fig. 234. s. Nr. *11*), indem es Fasern an den Seitenrand und die untere Fläche der Zunge abgibt. Dasselbe nimmt auch häufig einen accessorischen, sehnig am Cornu minus oss. hyoidei entspringenden Kopf auf (Variet.). — Die Fasern des schwächeren *medialen* [3]), zugleich oberen Bündels gehen unterhalb des Ursprunges des M. glossopalatinus, schräg zwischen den Fasern des M. ceratoglossus hindurch und dringen, theils in sagittaler Richtung oberhalb des lateralen Bündels verlaufend, grösstentheils aber quer medianwärts gegen die Mittellinie des hinteren Theiles der Zunge.

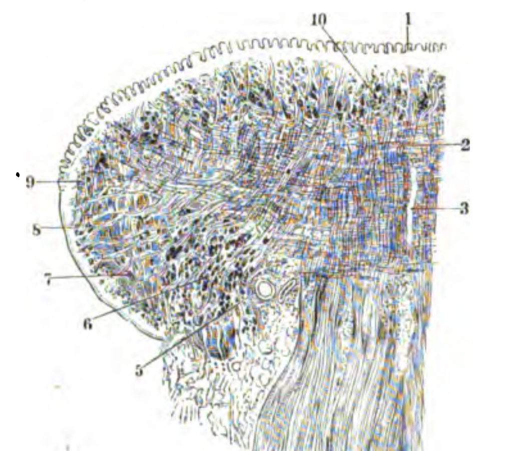
[1]) *M. genio-epiglotticus s. glosso-epiglotticus s. retractor glottidis s. levator epiglottidis.* — [2]) Untere Portion. — [3]) Obere Portion.

*Eigene Muskelbündel der Zunge.* Dieselben verlaufen in den verschiedenen Richtungen des Raumes: longitudinal, transversal und vertical: die transversalen sind die mächtigsten, die verticalen sehr wenig entwickelt. Diese Muskeln und theilweise dünnen Muskelstrata sind theils paarig: Mm. linguales und Strata perpendicularia, theils unpaar: Stratum longitudinale und Stratum transversum.

*M. lingualis*[1]), eigentlicher Zungenmuskel, ist ein besonderes, längliches, abgeplattet-cylindrisches Muskelbündel (Fig. 237. Nr. 5), welches jederseits an der unteren Fläche der Zunge sichtbar wird (Fig. 234. Nr. *14*. S. 399) und vorn zwischen dem M. genioglossus und dem lateralen Bündel des M. styloglossus, hinten zwischen den Mm. genioglossus und hyoglossus, in der Richtung von vorn nach hinten sich erstreckt. Der M. lingualis gibt auch Fasern an die Schleimhaut des vorderen Theiles des Seitenrandes und der unteren Fläche der Zunge.

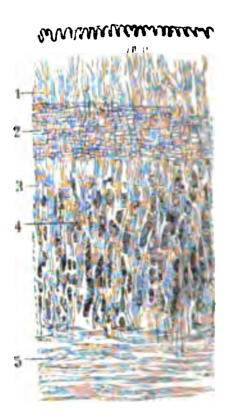
*Stratum (musculare linguae) longitudinale*[2]) (Fig. 236. Nr. *10*. — Fig. 237. Nr. 2). Eine 3 bis 4 mm dicke longitudinale Muskelschicht erstreckt sich fast unmittelbar unter der Schleimhaut des Zungenrückens, von der

**Fig. 236.**




**Frontaler Durchschnitt der Zunge in der Mitte ihrer Länge, nach Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Linke Zungenhälfte von hinten gesehen. V. 2.** *1* **Papillen des Zungenrückens.** *2* **Stratum transversum, die Medianebene passirend.** *3* **Septum linguae.** *4* **M. genioglossus.** *5* **A. profunda linguae (s. Angiol.), daneben eine begleitende abgeplattete Vene.** *6* **M. lingualis, quer durchschnitten.** *7* **Fasern des M. hyoglossus.** *8* **Stratum perpendiculare.** *9* **Fasern des lateralen Bündels des M. styloglossus, querdurchschnitten.** *10* **Stratum longitudinale.**

**Fig. 237.**




**Schräger, mit dem oberen Ende medianwärts geneigter Sagittalschnitt der Zunge; Methode wie in Fig. 236. Stück der linken Zungenhälfte aus der Mitte ihrer Länge, von links gesehen. V. 2.** *1* **Fasern des M. genioglossus, gegen die Papillen der Zungenschleimhaut hin ausstrahlend.** *2* **Stratum longitudinale.** *3* **M. genioglossus.** *4* **Stratum transversum auf dem Querschnitt.** *5* **M. lingualis.**

Zungenwurzel bis zur Zungenspitze, hinten mit dem M. chondroglossus verschmelzend, wird von den aufsteigenden Fasern der Mm. genioglossi und hyoglossi vielfach durchbrochen: ihre Bündel bilden ein in sagittaler Richtung spitzwinkliges Maschennetz.

1) s. *M. longitudinalis inferior* s. *lingualis inferior*. — 2) s. *M. longitudinalis superior* s. *lingualis superior*.

*Stratum (musculare linguae) transversum* [1]). Liegt unter der vorigen Schicht, bildet eine bedeutend dickere Muskellage (Fig. 236. Nr. 2. — Fig. 237. Nr. *4*. — Fig. 238. Nr. *1*), die in querer Richtung von einem Zungenrande bis zum anderen sich erstreckt, das Septum linguae theils durchbohrend, theils mit ihm sich verbindend oder von demselben entspringend. Einige der hintersten Bündel [2]) kommen vom kleinen Zungenbeinhorn. Das Stratum transversum besteht aus vielen einzelnen (etwa 100 [3]), alternirend zwischen die blättrigen Ausstrahlungen der Mm. genioglossi eingeschlossenen Muskellamellen; diese verlaufen nicht rein transversal, sondern jenen fächerförmigen Ausstrahlungen entsprechend gebogen. Nach den Zungenrändern und der Zungenoberfläche hin inseriren sich die Muskelbündel divergirend an die Schleimhaut des Zungenrückens (Fig. 237. — Fig. 238).

*Stratum (musculare linguae) perpendiculare.* Besteht aus vereinzelten, jederseits am Seitenrande (Fig. 236. Nr. *8*) der Zunge, namentlich an demjenigen der Zungenspitze (Fig. 238. Nr. *4*) senkrecht verlaufenden Muskelbündelchen; sie erstrecken sich zwischen der Schleimhaut des Zungenrückens und der Unterzungenschleimhaut, indem sie die übrige Muskelmasse der Zunge durchsetzen.

**Fig. 238.**

Frontalschnitt der Zunge, etwa 1 cm hinter der Spitze, nach Kochen in Essig, Behandlung mit 1%iger Chromsäure, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Linke Zungenhälfte, von hinten gesehen. V. 2. *1* Stratum transversum. *2* Gl. linguales anteriores. *3* Sagittal verlaufende Fasern der Mm. lingualis und styloglossus, querdurchschnitten. *4* Stratum perpendiculare.

Die End-Ausläufer aller dieser Muskeln und Muskelbündel sind sehr lebhaft roth, weich, durch höchst zarte bindegewebige Scheiden und sehr weiche kleine Fettzellenhaufen von einander getrennt; durchkreuzen und verweben sich mit einander und endigen theils an der Schleimhaut, theils am Septum linguae (M. genioglossus); theils fliessen sie von beiden Seiten her in der Medianebene zusammen. In der Verlaufsweise der Muskelbündel bemerkt man drei Hauptrichtungen: die *longitudinale, transversale* und *verticale Richtung* (die nicht mit den S. 400 beschriebenen gleichnamigen *Strata* zu verwechseln sind). Indessen weichen die Bündel und nicht nur in einer Richtung vom geradlinigen Verlauf ab; sie krümmen sich zum Theil schwach-spiralig und biegen häufig massenweise aus einer Richtung in die andere um. Auch gehört keiner der Zungenmuskeln seinem Verlauf nach einer dieser Richtungen ausschliesslich an, vielmehr folgen die Fasern eines jeden mindestens zwei Hauptrichtungen, sei es, dass einige Bündel diesen, andere jenen Verlauf nehmen, sei es, was meistens der Fall ist, dass sie aus einer Richtung in die andere übergehen. Trotzdem kann man sonach in der Zunge transversale, genauer quer- und schräglaufende Bündel unterscheiden, die von den medialen Bündeln der Mm. styloglossi, von den Enden der Mm. ceratoglossi, glossopalatini (S. 395) und namentlich vom Stratum transversum stammen. Ferner longitudinale: eine obere und eine untere dickere in wesentlich sagittaler Richtung sich erstreckende Lage von Bündeln, welche den lateralen Bündeln der Mm. styloglossi, den Mm. genioglossi, hyoglossi und linguales, auf dem Zungenrücken aber hauptsächlich dem Stratum longitudinale angehören. Endlich verticale Bündel von beinahe senkrechter Richtung, welche aus den sich aufwärts krümmenden Endfasern der Mm. genioglossi, den Strata muscularia perpendicularia, hinten auch aus Fasern der Mm. hyoglossi, vorn aus aufwärts umbiegenden Fasern der Mm. linguales bestehen.

Ebenso wie der Muskelcomplex in morphologischer Hinsicht zur Zeit noch unverstanden ist und jene Betrachtungsweise nur als Schema zu gelten vermag, ist auch die Mechanik der gleich zu erörternden Zungenbewegungen, deren ausserordentlich feine Modulation schon aus den sprachlichen Dialecten zum Theil entgegenleuchtet, einer genaueren Analyse unzugänglich geblieben. Diese Sachlage erklärt sich aus der geschilderten innigen Verflechtung ihrer Endausläufer, welche die meisten dieser Muskeln darbieten.

1) s. *M. transversus linguae*. — 2) *M. geniohyoideus superior*. — 3) Hesse, Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1875. Bd. I. S. 88.

Sachs[1]) hat den Versuch gemacht, die Fasern des Stratum longitudinale von den Mm. glossopalatinus, pharyngopalatinus und glossopharyngeus, ferner von den Mm. basioglossus und ceratoglossus abzuleiten. Auch soll der M. lingualis theils vom Lig. stylomyloideum entspringen, theils eine Fortsetzung des M. chondroglossus darstellen, während das sog. Stratum perpendiculare nur von umbiegenden Fasern des Stratum longitudinale und des M. lingualis herrühre. — Durch die modernen Untersuchungsmethoden wurden diese Anschauungen nicht bestätigt.

Bewegungen der Zunge. Sie wird ausgestreckt durch die Mm. genioglossi (mit Hülfe der Mm. geniohyoidei und mylohyoidei, welche das Zungenbein nach vorn ziehen); zurückgezogen durch die Mm. hyoglossi und styloglossi; breiter und kürzer gemacht durch die Mm. hyoglossi und linguales und das Stratum musculare longitudinale; abgeplattet durch die Mm. genioglossi und hyoglossi; zugespitzt, schmaler, länger und dicker gemacht durch das Stratum musculare transversum; gewölbt und gegen den Boden der Mundhöhle und gegen das Zungenbein herabgezogen durch die Mm. hyoglossi; gegen den harten Gaumen hinaufgehoben durch die Mm. styloglossi und das Stratum musculare longitudinale; hohl gemacht durch die laterale Schicht der Mm. styloglossi, welche die Zungenränder und Spitze erheben, sowie durch die Mm. genioglossi, welche die Mitte der Zunge herabziehen; auch durch das Stratum musculare transversum. — Bei den schiefen Bewegungen der Zunge wirken nur die Muskeln der einen Seite allein; namentlich zieht jeder M. styloglossus die Zunge lateralwärts nach seiner Seite. — Bei den rotirenden (oder rollenden) Bewegungen der Zunge sind die Muskeln der rechten und linken Seite abwechselnd betheiligt. Jeder M. hyoglossus rotirt die Zunge um eine sagittale Längsaxe, indem er den gleichseitigen Zungenrand herabzieht; um eine ähnliche Axe aber in entgegengesetztem Sinne rollt sie nebenbei jeder M. styloglossus, indem er die Zungenwurzel einseitig erhebt; beide Mm. styloglossi zusammen rotiren die Zunge um eine transversale Queraxe, da die ganze Zungenwurzel gehoben wird. Jeder M. genioglossus zieht die Zungenspitze beim Ausstrecken nach der ihm entgegengesetzten Seite hin, rotirt mithin die Zunge um eine senkrechte Axe.

*Schleimhaut der Zunge.*

Die Schleimhaut der Zunge, *Membrana mucosa linguae*[2]), ist lebhaft roth, weich, ziemlich dick, am Zungenrücken mit den Enden der Muskelfasern genau verwachsen, an der unteren Zungenfläche, wo sie Unterzungenschleimhaut genannt wird, und den Rändern lockerer mit den Muskeln verbunden. Vom Boden der Mundhöhle an bekleidet sie zuerst den Theil der unteren Fläche unterhalb der Seitenränder und Spitze; bildet unter den ersteren eine Reihe gefranzter zackiger Hervorragungen und Falten. Eine kleine Gruppe der letzteren hat eine besondere Bedeutung: es sind die *Fimbriae linguae* s. Papilla foliata (Fig. 239). Dicht vor dem unteren Ende des Arcus glossopalatinus zeigen sich am Seitenrande der Zunge fünf verticale Längsspalten, deren Eingang nach aussen gerichtet und öfters mit linsenförmigen Papillen (S. 404) besetzt ist. Die Spalten sind 2—3 mm tief, ihre Seitenwand glatt, sie sind von unten nach oben ca. 5 mm lang und stehen so weit von einander, dass das ganze dem Geschmackssinn dienende (I, 190) Organ von vorn nach hinten ca. 7 mm lang ist. — Ferner bildet die Schleimhaut unter der Zungenspitze, in der Medianebene eine longitudinale Falte, das *Zungenbändchen, Frenulum linguae*, welches vom Boden der Mundhöhle hinter der Spina mentalis aufsteigt und nicht ganz bis zur Zungenspitze reicht; es verhindert ein stärkeres Zurückweichen der Zunge; wenn es zu kurz ist, so beschränkt es die Bewegungen derselben. Neben dem Frenulum linguae zeigt sich zu beiden Seiten eine rundliche, von der Mündung eines Speichelganges (Ductus submaxillaris) durchbohrte Hervorragung der Schleimhaut,

**Fig. 239.**



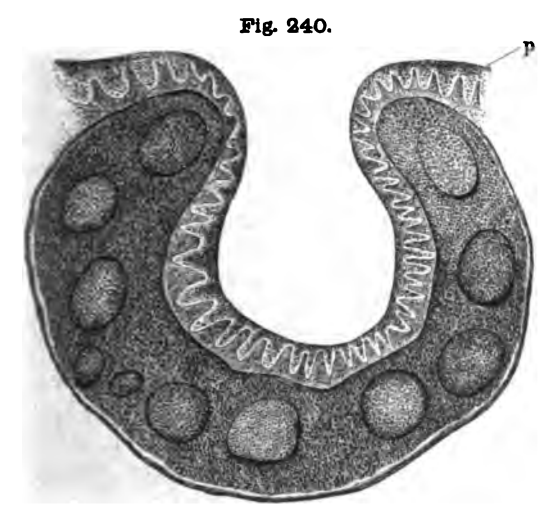

**Fimbriae linguae vom rechten Seitenrande der Zunge von aussen gesehen; am Rande der Spalten sitzen grössere rundliche Papillae fungiformes. N. Gr. *r* Papillae filiformes am Rücken der Zunge. *u* Unterfläche der Zunge. *gl* Anfang des Arcus glossopalatinus.**

1) Observationes de linguae structura penitiore. Vratisl. 1856. — 2) s. *Involucrum linguae*.

*Caruncula sublingualis*[1]), welche acinöse Drüsen enthält. An den Seitenrändern der Zunge geht die Schleimhaut ununterbrochen über theils in die Arcus glossopalatini, theils in den Ueberzug der Tonsillen zwischen den beiden Bogen des Gaumensegels; von dem Rücken der Zungenwurzel gelangt sie an die vordere Fläche der Epiglottis, und bildet hier in der Medianebene eine longitudinale Falte, *Frenulum epiglottidis*[2]); und ausserdem zwei kleinere, zu den Seitenrändern des Kehldeckels sich erhebende Falten, *Plicae glosso-epiglotticae laterales*. Eine Verlängerung der letzteren pflegt sich zur hinteren Wand des Pharynx in die Gegend des Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii jederseits zu erstrecken, welche Schleimhautfalte[3]) die Insertionsstelle des M. stylopharyngeus (S. 443) bezeichnet. — Die freie Oberfläche der Schleimhaut hat, besonders auf dem Zungenrücken und an der Wurzel, ein rauhes höckriges Ansehen, welches theils von den kleinen Querrunzeln, theils von den unter der Schleimhaut liegenden acinösen Drüsen, theils von den Zungenpapillen herrührt. Die Schleimhaut wird von einem dicken Platten-Epithel[4]) überzogen, welches auf dem Zungenrücken am dicksten und wenn es von der Schleimhaut abgelöst ist, an seiner befestigten Fläche zahlreiche Grübchen, die Abdrücke der Papillen zeigt.

Die *Zungendrüsen, Glandulae linguales*[5]), liegen grösstentheils unmittelbar an der angewachsenen Fläche der Schleimhaut, zwischen dieser und den Muskelfasern; sie sind sämmtlich acinöse Drüsen und finden sich besonders, einestheils als *Gl. linguales posteriores* auf dem Rücken der Zungenwurzel in der Nähe des Foramen coecum; sie bilden hier ein ausgedehntes Lager unterhalb der Balgdrüsen und ihre Ausführungsgänge münden zum Theil in die Höhlung der letzteren Balgdrüsen — anderentheils als *Gl. linguales laterales*[6]) s. *mediae* am hinteren Theile der lateralen Zungenränder, namentlich zwischen den Fimbriae linguae. — Auf der hinteren Hälfte des Zungenrückens von der Gegend des Foramen coecum ab, sind die Gl. linguales kleiner und spärlicher, nach vorn hören sie auf. — Die *Gl. linguales anteriores*[7]), Blandin'sche oder Nuhn'sche Zungendrüsen (Fig. 238. Nr. 2. S. 401), sind grösser, haben 5 bis 7 mm Durchmesser, liegen jederseits in der Anzahl von vier bis fünf an der Zungenspitze neben der Medianebene,

Fig. 240.




Balgdrüse der Zungenwurzel auf dem senkrechten Durchschnitt, nach Behandlung mit Chromsäure, Alkohol; Hämatoxylin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 30. *p* Papillen der Schleimhaut, die sich in das Lumen der Balgdrüse einstülpt. In der Wandung der letzteren sieht man isolirte Lymphfollikel.

1) s. *salivalis* s. *Papilla salivalis inferior*. — 2) s. *linguae posterius* s. *Lig. glosso-epiglotticum*. — 3) *Plica pharyngo-epiglottica* s. *Arcus pharyngo-epiglotticus*. — 4) *Epithelium linguae* s. *Periglottis*. — 5) s. *mucosae linguales*. — 6) Randdrüsen der Zungenwurzel. — 7) s. *apicis linguae*.

unter dem Stratum transversum, über den vorderen Enden der **Mm.** stylo-glossus und lingualis, mithin tiefer zwischen den Muskelfasern des Zungenrückens, und stehen mit der Oberfläche durch Ausführungsgänge von 5 bis 7 mm Länge in Verbindung, welche an der unteren Fläche der Zunge zu jeder Seite des Frenulum linguae ausmünden. — Ueber die sog. *serösen Drüsen* vergl. I, 191.

Die *Balgdrüsen der Zungenwurzel* reichen dicht gedrängt am Zungenrücken hinter den Papillae vallatae bis zur Epiglottis, sowie seitwärts von diesen Papillen an den Zungenrändern bis zu den Tonsillen. Sie sind grösser als die meisten acinösen Zungendrüsen und ragen stärker hervor; die Mündung ihres halbkugelförmigen (Fig. 240. S. 403) Balges (I, 191) ist dem freien Auge sichtbar.

Die *Zungenpapillen, Papillae linguales* s. gustus, Zungenwärzchen oder Geschmackswärzchen, ragen auf der oberen Fläche der Zunge merklich aus der Schleimhaut hervor. Nach ihrer Gestalt erhalten sie verschiedene Benennungen. Am zahlreichsten finden sich dünne schlank kegelförmige Wärzchen, die *fadenförmigen Papillen*, *Papillae filiformes* (Fig. 234. S. 399), meist 0,6 lang und 0,2 dick, an der Basis messen die grösseren 0,3. Nach dem hinteren Ende der Zunge werden sie beträchtlich kleiner, 0,15 lang, 0,1 dick. Namentlich der vordere Theil des Rückens und der Ränder der Zunge ist mit diesen Papillen sehr dicht besetzt, am vorderen Theile der Zunge stehen 4—6 auf einem Quadratmillimeter. An den Seitentheilen kommen Riffe auf der Schleimhaut vor, die aus, durch gemeinschaftliches Epithel vereinigten, Papillae filiformes bestehen. Auf dem Zungenrücken sitzen zwischen den Papillae filiformes grössere und längere *kegelförmige Papillen, Papillae conicae.* Die schwammförmigen oder *pilzförmigen Papillen, Papillae fungiformes* (Fig. 241, rechterhand), stehen mehr vereinzelt zwischen den vorigen, an den vorderen Seitenrändern beispielsweise 2—5 mm von einander entfernt. Sie sind weit geringer an Zahl aber grösser, und bestehen aus einem dünneren Stiele und einem dickeren rundlichen, kolbigen Ende oder Kopfe, analog einem Hutpilz. Der Stiel sitzt manchmal in einer kleinen Grube, die Länge beträgt 0,7, die Dicke 0,4—0,5 an der dünnstieligen Basis, dagegen der Dickendurchmesser des Kopfes 0,6—0,7 mm.

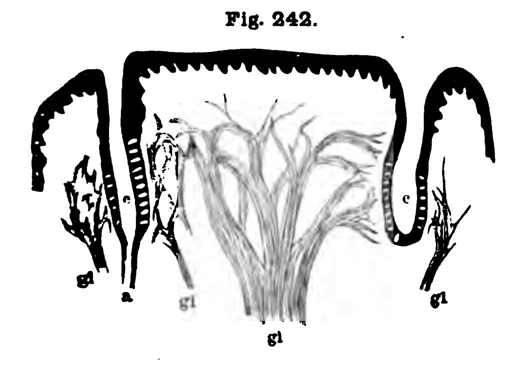
**Fig. 241.**

**Seitenansicht der Zungenschleimhaut und der Zungenmuskeln von rechts her; der Unterkiefer in der Medianebene durchsägt. V. 1/2. *1* Hinterste Papilla vallata in der Medianlinie der Zunge. *2* Papillae vallatae. *3* Gl. sublingualis. *4* M. genioglossus. *9* Cornu majus oss. hyoidei.**

An den Seitenrändern der Zunge sind die Papillae fungiformes niedriger, flacher, linsenähnlich — *linsenförmige Papillen, Papillae lenticulares,* von etwa 0,5 Höhe und 1,0 Breite. Die *Papillae vallatae* s. circumvallatae (Fig. 241. Nr. 2. — Fig. 243. Nr. *1*) sind die grössten Zungenpapillen, gewöhnlich 9 bis 14 an Zahl; sie stehen auf dem hinteren Theile des Zungenrückens in der Figur eines V, dessen nach hinten gerichtete Spitze nahe vor dem Foramen coecum sich be-

findet. Das freie Ende oder der Kopf jeder Papillae vallata ist abgeplattet, in der **Mitte** etwas vertieft, 1,8 bis 2,8 mm breit, und überall mit secundären **Papillen** besetzt und dadurch rauh; ihr dünnerer Stiel von 1,3 bis 2,3 mm Durchmesser steht in einer rundlichen Vertiefung der Schleimhaut, welche mit ihrem Rande den Stiel wie ein kreisrunder Wulst oder Wall (Fig. 242 *e*) von 0,9 mm Breite umgibt. — Der hinter den Papillae vallatae gelegene Theil der Zunge ist drüsenreich, hat keine isolirt sichtbare, sondern nur microscopische, in der Schleimhaut vergrabene Papillen. Die Muskelsubstanz wird von der Schleimhaut durch eine festere, bindegewebig-fibröse Haut, Fascia linguae, getrennt.

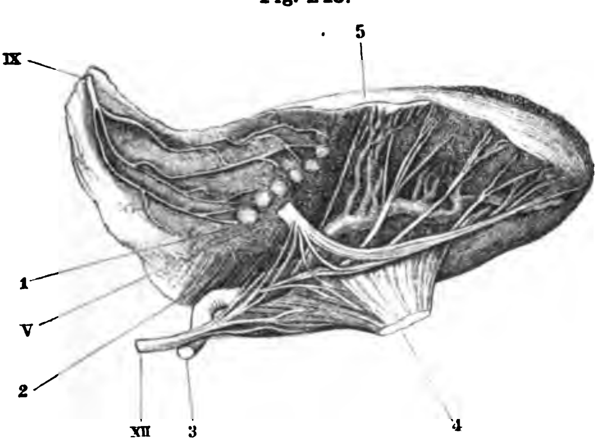
Fig. 242.




Papilla vallata auf dem senkrechten Durschschnitt, nebst dem umgebenden Wall. In der Furche mündet linkerhand der Ausführungsgang *a* einer acinösen Schleimdrüse. Die Oberfläche ist mit secundären Papillen besetzt, die in das bedeckende Epithel hineinragen. V. 15. *e* Zwischenraum oder Graben zwischen der Papille und ihrer Umwallung. *gl* Nervenstämmchen des N. glossopharyngeus.

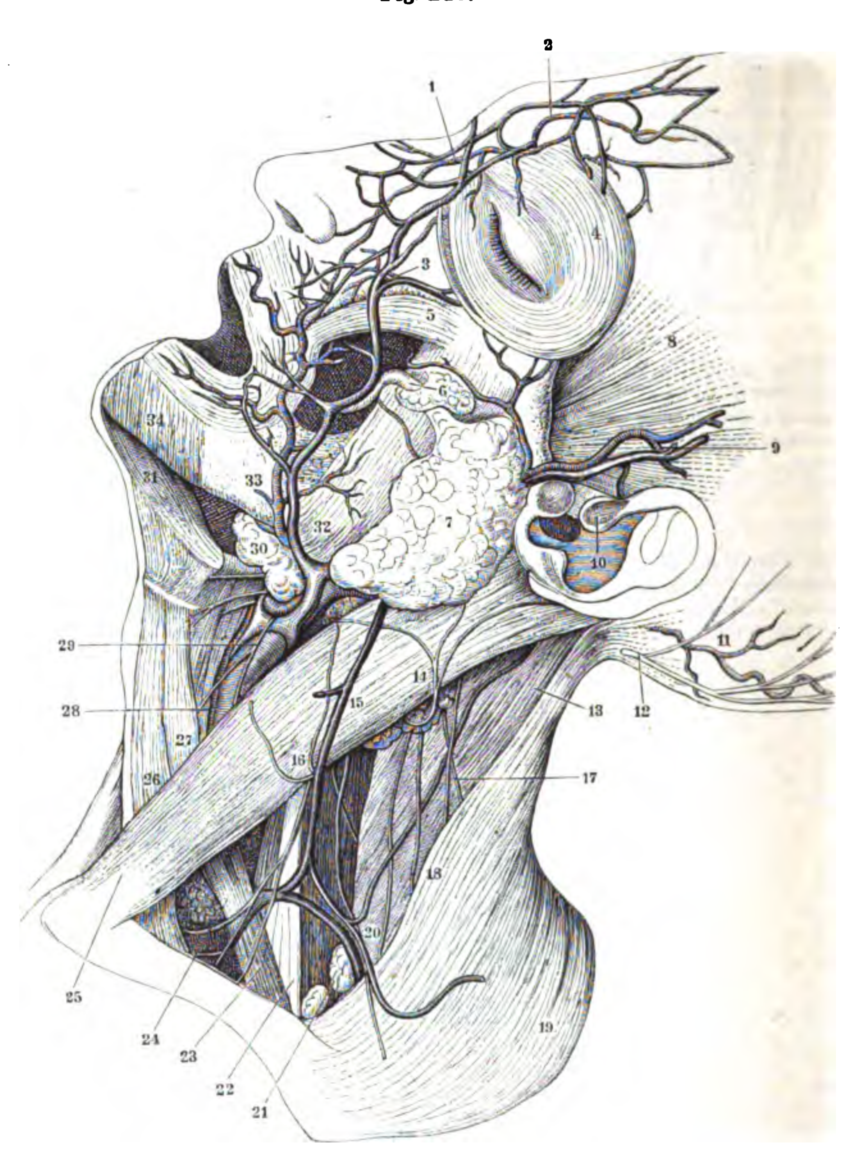
Nerven der Zunge. Die Zunge enthält drei starke Nerven, den N. lingualis vom dritten Ast des N. trigeminus und den Stamm des N. hypoglossus, deren Aeste sich mit einander verbinden (Fig. 243 *V.* u. *XII*): und den Ramus lingualis des N. glossopharyngeus. Die Endzweige des N. lingualis dringen jedoch vorzugsweise an die Schleimhaut und die Papillen; die Zweige vom N. glossopharyngeus vertheilen sich an die Muskeln, Schleimhaut und Drüsen der Zungenwurzel, aber auch mit 0,15 mm dicken Fäden an die Papillae vallatae;

Fig. 243.




Seitenansicht der Zunge von rechts her, mit Nerven. V. 2/3. *IX* N. glossopharyngeus, frei präparirt, mit Aesten, die zur Schleimhaut und den Papillae vallatae gehen. Die isolirte Schleimhaut ist medianwärts zurückgeschlagen; die Papillen schimmern durch. *1* Hinterste Papilla vallata; der Nervenfaden hinter derselben endigt in der Gegend des Foramen coecum linguae. *V* R. lingualis n. trigemini mit Aesten zur Schleimhaut; derselbe ist etwas in die Höhe geschlagen, um die Anastomosen mit dem N. hypoglossus zu zeigen. *2* M. hyoglossus, abgeschnitten. *XII* N. hypoglossus mit Aesten zum M. genioglossus etc. *3* A. lingualis. *4* M. genioglossus, nahe seinem Ursprunge abgeschnitten. *5* Schleimhaut der Zunge.

Fig. 244.




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des Platysma, der meisten Gesichtsmuskeln etc. (s. Fig. 6 S. 164).** *4* **M. orbicularis palpebrarum.** *5* **M. zygomaticus major (vergl. Fig. 77. S. 180).** *6* **Ductus parotideus, dessen Anfang von einer Gl. parotis accessoria überlagert wird.** *7* **Gl. parotis.** *25* **M. quadrigeminus capitis.** *29* **R. descendens n. hypoglossi auf der A. carotis communis verlaufend.** *30* **Gl. submaxillaris, etwas abwärts gezogen.** *31* **Vorderer Bauch des M. digastricus.** *32* **M. masseter.**

die des N. hypoglossus gehen nur an die Muskelbündel. Der N. lingualis aus dem N. trigeminus ist der sensible Nerv, der N. glossopharyngeus liefert die Geschmacksfasern und der N. hypoglossus die motorischen Nerven der Zunge (s. a. allg. Neurol.).

Die Zunge ist Hauptorgan des Geschmackes, *Organon gustus:* ist ausserdem thätig bei der Aufnahme der Nahrungsmittel in die Mundhöhle; beim Kauen, indem sie den Bissen hin und her bewegt und ihn zwischen die Zähne schiebt; der Deglutition[1]) (dem sog. ersten Acte derselben, vergl. S. 396), wobei zuerst ihre Spitze und Ränder, dann auch die vordere Hälfte ihres Rückens sich an den harten Gaumen legt (Wirkung der Mm. mylohyoideus, styloglossi und des Stratum longitudinale). Dabei wird der Bissen durch Hinaufheben der Zunge anfangs gegen den harten Gaumen und nach hinten gedrängt — woran sich ausser den genannten Muskeln auch der M. mylohyoideus betheiligt — dann durch den Isthmus faucium hinabgedrückt. Zugleich wird aber die Zunge selbst verkürzt und in der Richtung gegen den Pharynx herabgezogen (Wirkung der Mm. linguales und hyoglossi unter Mitwirkung der Mm. sternohyoidei, omohyoidei und thyreohyoidei): endlich hilft dieselbe bei der Bildung der Vokale und meisten Konsonanten: beim Pfeifen, Ausspeien u. s. w.

## Speicheldrüsen.

Die *Speicheldrüsen* (des Mundes, im Gegensatz zur Bauchspeicheldrüse), *Glandulae salivales* (oris), sind zusammengesetzt acinöse Drüsen, welche paarweise, drei an jeder Seite, neben und unter der Mundhöhle liegen. Sie haben eine gelblich- oder grauröthliche Farbe und bestehen aus vielen (tertiären) kleinen plattrundlichen Läppchen von ziemlicher Härte und Festigkeit: diese sind aus secundären und primären (I, 34) Läppchen zusammengesetzt und letztere selbst bestehen wiederum aus länglich-runden Acini. Die Läppchen werden unter einander durch Bindegewebe, durch die Wurzeln der Ausführungsgänge und durch die zahlreichen Blutgefässe ziemlich locker vereinigt; die Oberfläche dieser Drüsen aber von einer dünnen Schicht festeren Bindegewebes umgeben. Der von ihnen abgesonderte Speichel oder Mundspeichel, Saliva, wird in die Mundhöhle geleitet durch die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen, *Ductus salivales*, deren bindegewebige Wand inwendig mit Cylinder-Epithel, auswendig mit einer lockeren Adventitia bekleidet ist.

Die *Ohrspeicheldrüse*[2]), *Glandula parotis* (Fig. 244. Nr. 7. — Fig. 68. S. 164), ist die grösste Speicheldrüse, von unregelmässig dreiseitiger Gestalt, hinten beträchtlich dicker als vorn; in der Richtung von oben nach unten misst sie vorn etwas mehr als hinten und von vorn nach hinten ungefähr eben so viel: ihre Dicke vermindert sich nach vorn beträchtlich und ihr vorderer Rand ist zugeschärft.

Sie liegt vor und unter dem äusseren Ohre, mit ihrem hinteren dickeren Theile in den Raum zwischen dem Ramus maxillae inferioris und dem Processus mastoideus eindringend; ihre äussere convexe Fläche ist von der Fascia parotideo-masseterica und dem oberen gezackten Rande des Platysma und des M. risorius überzogen: die innere concave Fläche liegt vorn genau an der äusseren Fläche des M. masseter; hinter dem Ramus maxillae inferioris legt sie sich an die Mm. pterygoideus internus, stylohyoideus und styloglossus und an die A. carotis interna und V. jugularis interna: die hintere etwas convexe Fläche grenzt an den Vorderrand des oberen Theiles des M. quadrigeminus capitis. Der vordere, leicht concave Rand liegt auf der Mitte der äusseren Fläche des M. masseter (Fig. 244. Nr. *32*); der obere Rand reicht vorn bis zum Arcus zygomaticus, hinten bis zum knorpligen äusseren Gehörgange hinauf; der untere Rand reicht bis zum Angulus maxillae inferioris und zum hinteren Bauche des M. digastricus herab. Innerhalb der Masse der Parotis und von ihren Läppchen überall umgeben, laufen die

1) Schlingen, Schlucken. — 2) Ohrendrüse.

A. carotis externa und mehrere Aeste derselben, die V. facialis posterior und der Plexus parotideus des N. facialis. — Ihr Ausführungsgang, Ohrspeichelgang[1]) (Fig. 244. Nr. *6.* S. 406. — Fig. 515. s. Nr. *3.* — Neurol.), der ***Ductus parotideus***, s. Stenonianus, entsteht aus baumförmig zusammen tretenden Zweigen, deren Einmündungswinkel 40 bis 80° betragen. Der Gang tritt am oberen Drittheil des vorderen Randes der Drüse, 14 mm unterhalb des unteren Randes des Arcus zygomaticus hervor; läuft fast horizontal, nur mit einer schwachen Biegung nach oben, an der Aussenfläche des M. masseter nach vorn; biegt sich in geringer Entfernung vor dem vorderen Rande dieses Muskels in die Tiefe der Backe; durchdringt in der Richtung von aussen nach innen die Fettanhäufung an der äusseren Fläche des M. buccinator und diesen Muskel selbst in seinem Mittelpunkte; und durchbohrt alsdann, schräg nach vorn gerichtet, die Schleimhaut der Backe; woselbst seine länglichrunde Mündung[2]) dem ersten grossen, oder zuweilen dem zweiten kleinen Backenzahne der oberen Reihe gegenüber sich befindet. Der Gang ist auswendig von seiner mit einer Fortsetzung der Fascia buccalis zusammenhängenden Adventitia, die sehnige Faserbündel und einen Plexus kleiner Venen enthält, sowie von Fettgewebe umgeben und erscheint dadurch verdickt.

Am vorderen Rande des M. masseter findet sich häufig eine abgesonderte Nebenspeicheldrüse, *Gl. parotis accessoria* (Fig. 244 bei Nr. *6.* S. 406. — Fig. 68. S. 164), von der Grösse einer Bohne, welche am Ductus parotideus hängt und sich in denselben öffnet.

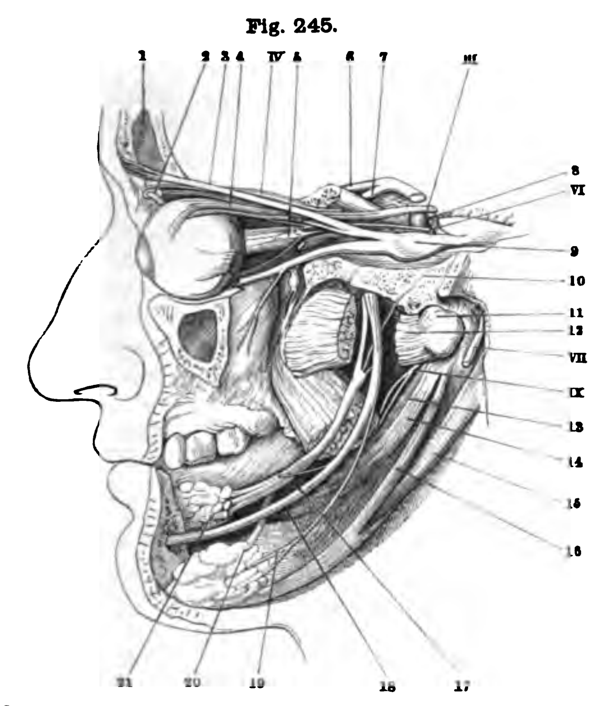
Die *Unterkiefer-Speicheldrüse*[3]), *Glandula submaxillaris* (Fig. 245. Nr. *20.* — Fig. 244. Nr. *30.* S. 406. — Fig. 89. Nr. *36.* S. 196). ist um die Hälfte kleiner als die Gl. parotis, von länglich-rundlicher Gestalt, in der Richtung von unten nach oben ungefähr halb so lang als von vorn nach hinten: im transversalen Durchmesser noch etwas kleiner. Sie liegt in der Regio submaxillaris, unter dem M. mylohyoideus, in dem dreieckigen Raume zwischen der Basis maxillae inferioris, dem Zungenbein und dem vorderen und hinteren Bauche des M. digastricus: grenzt nach hinten und medianwärts an die Mm. stylohyoideus, styloglossus und hyoglossus, oft auch an die Gl. parotis; ihr oberer, dünnerer, oft stumpf zugespitzter Theil dringt aber zwischen dem Unterkiefer, dem M. pterygoideus internus und dem hinteren Rande des M. mylohyoideus aufwärts; wendet sich oberhalb des letztgenannten Muskels nach vorn und grenzt an das hintere Ende der Glandula sublingualis. Nach aussen wird sie von der Haut des Halses, dem Platysma und der[4]) oberflächlichen Schicht der Fascia cervicalis, und an ihrem oberen Theile auch von dem Corpus maxill. inferioris bedeckt. Sie besteht aus grösseren tertiären Läppchen als die Parotis, ist ihr übrigens völlig gleich gebildet. — Der Ausführungsgang, *Ductus submaxillaris* s. Whartonianus, Unterkieferspeichelgang (Fig. 245. Nr. *20*), geht vom vorderen oberen Theile der Drüse aus, über den Mm. mylohyoideus und geniohyoideus, neben den äusseren Flächen der Mm. hyoglossus und genioglossus, unter der Gl. sublingualis und der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle, in der Richtung von hinten nach vorn und medianwärts: bis er sich neben dem Frenulum linguae, in der Caruncula sublingualis, mit einer engen Mündung öffnet. Er ist etwas kürzer aber eher weiter und ausdehnbarer als der Ductus parotideus, und seine Wandung enthält glatte Muskeln.

Die *Unterzungen-Speicheldrüse*, *Glandula sublingualis*[5]) s. salivalis (Fig. 245. Nr. *21.* — Fig. 241. Nr. *3.* S. 404), die kleinste dieser

[1]) Stenon'scher Gang. — [2]) *Papilla salivalis superior.* — [3]) Kinnbackendrüse. — [4]) *Fascia suprahyoidea.* — [5]) s. *lingualis.* Sublingualdrüse, Rivin'sche Drüsen.

Drüsen, ist länglich platt, halbmondförmig mit zugespitzten Enden, von vorn nach hinten etwa doppelt so lang, als sie in der Mitte ihrer Länge breit ist. Sie liegt auf dem Boden der Mundhöhle unter dem Seitenrande der Zunge, oberwärts nur von der Mundschleimhaut bedeckt, auf dem M. mylohyoideus und zwischen dem M. genioglossus und dem Unterkiefer; grenzt hinten an die Gl. submaxillaris und besteht aus kleineren, härteren und mehr weisslichen tertiären Läppchen, als diese. Sie öffnet sich mit ungefähr zwölf einzelnen, sehr engen und kurzen Gängen, *Ductus sublinguales minores* s. Riviani, welche zwischen den Läppchen der Drüse verborgen liegen und die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle und der Caruncula sublingualis durchbohren: einige dieser Gänge vereinigen sich zuweilen unter einander und mit kleinen Ausführungsgängen der Gl. submaxillaris zu einem frei liegenden grösseren Gange, *Ductus sublingualis major* s. Bartholianus, welcher abgesondert in der Caruncula sublingualis mündet, oder schon früher mit dem Ductus submaxillaris zusammenfliesst.

**Fig. 245.**




Linke Gesichtshälfte nach Entfernung des Unterkiefers u. s. w. (s. Fig. 74. S. 174). V. 1/2. Drei obere Backenzähne sind sichtbar, der Weisheitszahn ist noch nicht durchgebrochen. *13* M. stylopharyngeus. *14* M. styloglossus. *15* Hinterer Bauch des M. digastricus. *16* M. stylohyoideus. *17* N. lingualis (s. Neurol.). *18* N. mandibularis. *20* Ductus submaxillaris, welcher, aus der Gl. submaxillaris austretend, nach oben läuft. *21* Gl. sublingualis.

Der in die Mundhöhle ergossene *Speichel, Saliva,* ist nicht ganz rein, sondern mit dem Secret der acinösen Drüsen der Mundhöhle und der Mundschleimhaut vermischt; daher nicht ganz klar, sondern enthält schwach opake Schleimflocken mit Leukocyten und Epithelialzellen, auch Epitheliumfetzen und Fetttröpfchen. Reiner frischer Speichel ist vollkommen klar, wasserhell farblos oder schwach gelblich oder bläulich opalisirend, dünnflüssig, wenig klebrig, gewöhnlich alkalisch.

Die Absonderung des Speichels hört fast gänzlich auf im Schlafe und bei vollkommener Ruhe des Mundes, wird stärker während des Sprechens, bei dem Anblick von Speisen, beim Ekel, bei manchen Gemüthsbewegungen; sehr stark aber während des Essens, besonders im Anfange des Essens harter reizender Speisen. Der Speichel bereitet die Speisen zur Verdauung vor, indem er die trockenen Nahrungsmittel anfeuchtet, erweicht und zum Theil chemisch verändert; und erleichtert beim Reden die in der Mundhöhle stattfindenden Bewegungen.

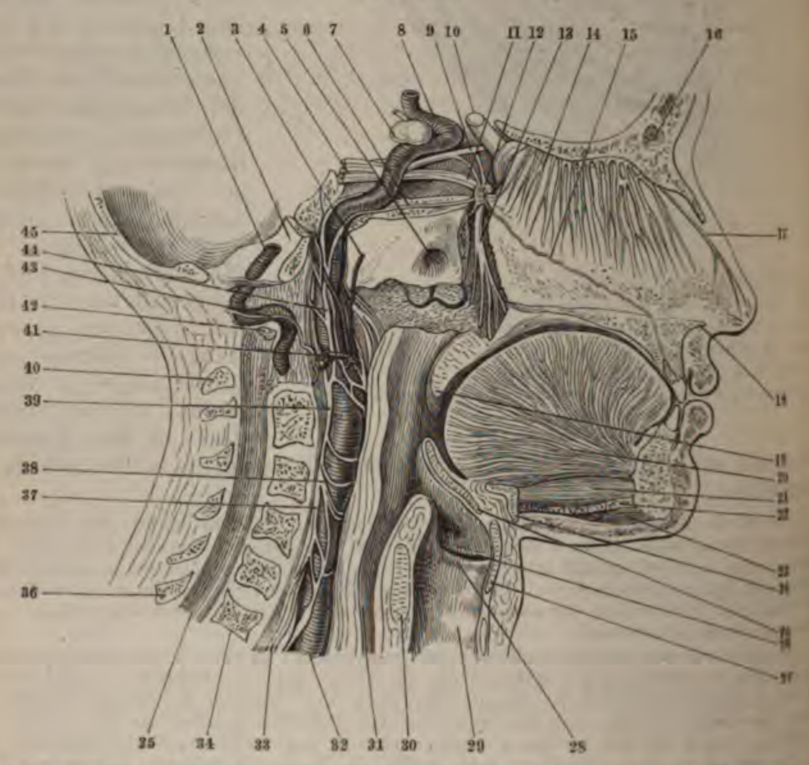
# Athmungsorgane, Organa respirationis.

Die eigentlichen Respirationsorgane sind die *Lungen, Pulmones*, zwei in der Brust-höhle liegende Organe, welche hauptsächlich aus häutigen, von Luft erfüllten Kanälen und Bläschen sowie aus sehr zahlreichen Blutgefässen zusammengesetzt sind, und eine gemein-schaftliche *Luftröhre, Trachea*, sowie den *Kehlkopf, Larynx*, für den Ein- und Austritt der Luft besitzen. Zu der Luftröhre dringt aber die Luft durch die Nasen- und Mundhöhle, den Pharynx und Larynx: so dass diese Organe, abgesehen von ihren anderen Functionen, auch als sogenannte obere Luftwege dem Respirationsprocess dienen. Namentlich der topographi-schen Nachbarschaft halber wird die *Schilddrüse* bei den Respirationsorganen abgehandelt.

## Kehlkopf.

Der Kehlkopf, *Larynx*, ist ein ungleich vierseitiger, aus Knorpeln, Bändern, Muskeln und einer Schleimhaut gebildeter, ziemlich reich mit Ge-

Fig. 246.



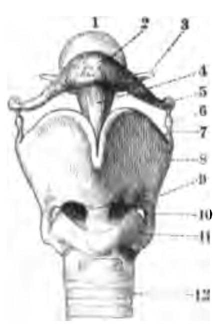

Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. 1/2. *5* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *16* Sinus frontalis. *18* Spina nasalis. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epi-glottis. *26* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *27* Cartilago thyreoidea des Kehlkopfes. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um die bedeckt gewesenen Theile zu zeigen; nach oben in den Pharynx übergehend. *32* A. carotis communis sinistra. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *40* Pro-cessus spinosus des ersten Halswirbels.

fässen und Nerven versehener, hohler Körper, welcher zum Durchgange der Luft zu den eigentlichen Respirationsorganen dient, ausserdem aber zur Hervorbringung der Stimme, als *Stimmorgan, Organon vocis,* benutzt wird. Er liegt in der Mitte des vorderen Theiles des Halses (Fig. 246. s. Nr. 27), unter der Zungenwurzel und dem Zungenbein, hängt unten mit der Luftröhre ununterbrochen zusammen; seine vordere sehr schmale Fläche in der Medianlinie des Halses ist nur von der äusseren Haut (Schleimbeutel s. S. 301) und dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis überzogen; die Seitenflächen, welche in ihrem oberen Theile schräg nach vorn gerichtet sind, werden auch von den Mm. sternohyoidei, sternothyreoidei, thyreohyoidei und omohyoidei, von der Schilddrüse und den Ursprüngen der Mm. constrictores pharyngis inferiores bedeckt; die hintere quergerichtete Fläche grenzt an den Pharynx, die vordere Wand des untersten Theiles desselben bildend. Beim männlichen Geschlecht liegt der Kehlkopf etwas tiefer abwärts am Halse als beim weiblichen, ist meistens 4 cm hoch und breit und von vorn nach hinten 34 mm dick: beim weiblichen Geschlecht in den senkrechten und transversalen Dimensionen ungefähr um ein Viertel, in den Dimensionen von vorn nach hinten um ein Drittel kleiner.

## Knorpel des Kehlkopfes.

*Cartilago thyreoidea*[1]), der *Schildknorpel* (Fig. 246. Nr. 27. S. 410), ist unter diesen der grösste, besteht aus hyalinem Knorpel, bildet besonders

**Fig. 247.**




**Knorpel und Bänder des Kehlkopfes, von vorn gesehen.** V. 1/2. *1* Cartilago epiglottica. *2* Corpus oss. hyoidei. *3* Cornu minus oss. hyoidei. *4* Lig. thyreohyoideum medium. *5* Cornu majus oss. hyoidei. *6* Cartilago triticea. *7* Lig. thyreohyoideum laterale. *8* Lamina sinistra cartilaginis thyreoideae. Am unteren Ende derselben ragt (linkerhand) medianwärts vom Cornu inferius der Processus cricoideus der Lamina cartilaginis thyreoideae herab. *9* Lamina cartilaginis cricoideae, welche hier im Hintergrunde die Rückenwand des Kehlkopfes bildet (vergl. Fig. 248. Nr. *15*). *10* Cornu inferius cartilaginis thyreoideae. *11* Arcus cartilaginis cricoideae, in der Medianlinie mit der Cartilago thyreoidea durch das Lig. cricothyreoideum medium verbunden. *12* Zweiter Knorpelring der Trachea.

**Fig. 248.**




**Knorpel und Bänder des Kehlkopfes von hinten gesehen.** V. 1/2. *1* Epiglottis. *2* Cornu minus oss. hyoidei. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *4* Lig. thyreohyoideum laterale. *5* Cartilago triticea. *6* Cornu superius laminae cartilaginis thyreoideae. *7* Lig. thyreo-epiglotticum. *8* Cartilago Santoriniana. *9* Cartilago arytaenoidea. *10* Lamina dextra cartilaginis thyreoideae. *11* Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. *12* Cornu inferius cartilaginis thyreoideae. *13* Erster Knorpelring der Trachea. *14* Hintere membranöse Wand der Trachea. *15* Lamina cartilaginis cricoideae.

den oberen vorderen Theil des Larynx, und ragt in der Mitte des Halses als sog. Adamsapfel oder Protuberantia laryngea[2]) hervor. Er besteht aus

[1]) s. *scutiformis.* Spannknorpel. — [2]) s. *Prominentia laryngea* s. *Pomum Adami.*

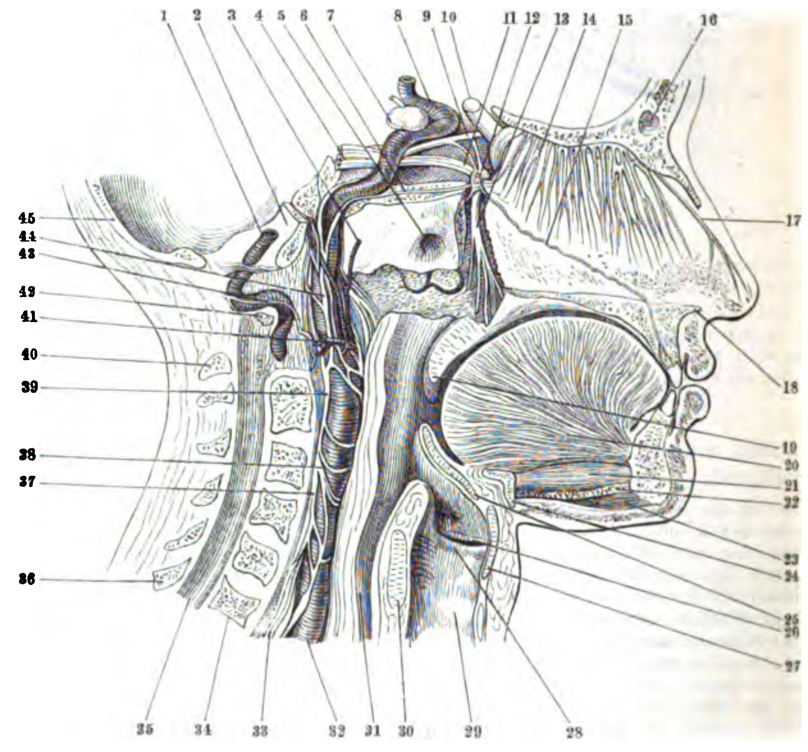
# Athmungsorgane, Organa respirationis.

Die eigentlichen Respirationsorgane sind die *Lungen, Pulmones,* zwei in der Brusthöhle liegende Organe, welche hauptsächlich aus häutigen, von Luft erfüllten Kanälen und Bläschen sowie aus sehr zahlreichen Blutgefässen zusammengesetzt sind, und eine gemeinschaftliche *Luftröhre, Trachea,* sowie den *Kehlkopf, Larynx,* für den Ein- und Austritt der Luft besitzen. Zu der Luftröhre dringt aber die Luft durch die Nasen- und Mundhöhle, den Pharynx und Larynx: so dass diese Organe, abgesehen von ihren anderen Functionen, auch als sogenannte obere Luftwege dem Respirationsprocess dienen. Namentlich der topographischen Nachbarschaft halber wird die *Schilddrüse* bei den Respirationsorganen abgehandelt.

## Kehlkopf.

Der Kehlkopf, *Larynx,* ist ein ungleich vierseitiger, aus Knorpeln, Bändern, Muskeln und einer Schleimhaut gebildeter, ziemlich reich mit Ge-

**Fig. 246.**



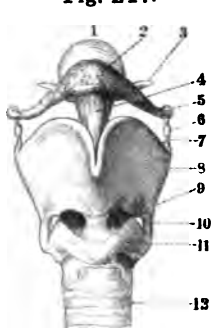

Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. 1/2. *5* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *16* Sinus frontalis. *18* Spina nasalis. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epiglottis. *26* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *27* Cartilago thyreoidea des Kehlkopfes. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um die bedeckt gewesenen Theile zu zeigen; nach oben in den Pharynx übergehend. *32* A. carotis communis sinistra. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *40* Processus spinosus des ersten Halswirbels.

fässen und Nerven versehener, hohler Körper, welcher zum Durchgange der Luft zu den eigentlichen Respirationsorganen dient, ausserdem aber zur Hervorbringung der Stimme, als *Stimmorgan, Organon vocis,* benutzt wird. Er liegt in der Mitte des vorderen Theiles des Halses (Fig. 246. s. Nr. 27), unter der Zungenwurzel und dem Zungenbein, hängt unten mit der Luftröhre ununterbrochen zusammen; seine vordere sehr schmale Fläche in der Medianlinie des Halses ist nur von der äusseren Haut (Schleimbeutel s. S. 301) und dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis überzogen; die Seitenflächen, welche in ihrem oberen Theile schräg nach vorn gerichtet sind, werden auch von den Mm. sternohyoidei, sternothyreoidei, thyreohyoidei und omohyoidei, von der Schilddrüse und den Ursprüngen der Mm. constrictores pharyngis inferiores bedeckt; die hintere quergerichtete Fläche grenzt an den Pharynx, die vordere Wand des untersten Theiles desselben bildend. Beim männlichen Geschlecht liegt der Kehlkopf etwas tiefer abwärts am Halse als beim weiblichen, ist meistens 4 cm hoch und breit und von vorn nach hinten 34 mm dick: beim weiblichen Geschlecht in den senkrechten und transversalen Dimensionen ungefähr um ein Viertel, in den Dimensionen von vorn nach hinten um ein Drittel kleiner.

## Knorpel des Kehlkopfes.

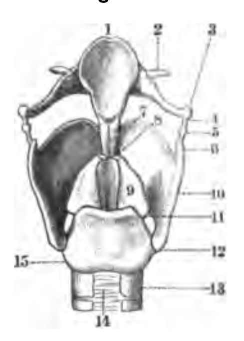
*Cartilago thyreoidea*[1]), der *Schildknorpel* (Fig. 246. Nr. 27. S. 410), ist unter diesen der grösste, besteht aus hyalinem Knorpel, bildet besonders

**Fig. 247.**




**Knorpel und Bänder des Kehlkopfes, von vorn gesehen.** V. 1/2. *1* Cartilago epiglottica. *2* Corpus oss. hyoidei. *3* Cornu minus oss. hyoidei. *4* Lig. thyreohyoideum medium. *5* Cornu majus oss. hyoidei. *6* Cartilago triticea. *7* Lig. thyreohyoideum laterale. *8* Lamina sinistra cartilaginis thyreoideae. Am unteren Ende derselben ragt (linkerhand) medianwärts vom Cornu inferius der Processus cricoideus der Lamina cartilaginis thyreoideae herab. *9* Lamina cartilaginis cricoideae, welche hier im Hintergrunde die Rückenwand des Kehlkopfes bildet (vergl. Fig. 248. Nr. *15*). *10* Cornu inferius cartilaginis thyreoideae. *11* Arcus cartilaginis cricoideae, in der Medianlinie mit der Cartilago thyreoidea durch das Lig. cricothyreoideum medium verbunden. *12* Zweiter Knorpelring der Trachea.

**Fig. 248.**




**Knorpel und Bänder des Kehlkopfes von hinten gesehen.** V. 1/2. *1* Epiglottis. *2* Cornu minus oss. hyoidei. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *4* Lig. thyreohyoideum laterale. *5* Cartilago triticea. *6* Cornu superius laminae cartilaginis thyreoideae. *7* Lig. thyreo-epiglotticum. *8* Cartilago Santoriniana. *9* Cartilago arytaenoidea. *10* Lamina dextra cartilaginis thyreoideae. *11* Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. *12* Cornu inferius cartilaginis thyreoideae. *13* Erster Knorpelring der Trachea. *14* Hintere membranöse Wand der Trachea. *15* Lamina cartilaginis cricoideae.

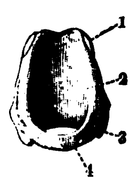
den oberen vorderen Theil des Larynx, und ragt in der Mitte des Halses als sog. Adamsapfel oder Protuberantia laryngea[2]) hervor. Er besteht aus

[1]) s. *scutiformis.* Spannknorpel. — [2]) s. *Prominentia laryngea* s. *Pomum Adami.*

zwei viereckigen *Seitenplatten, Laminae*[1]) *dextra* et *sinistra* cartilaginis thyreoideae (Fig. 247. Nr. *8*. — Fig. 248. Nr. *10*. S. 411), welche vorn in der Mitte unter einem ungefähr rechten Winkel[2]) (Fig. 251. Nr. *1*. — Fig. 253. Nr. *1*. S. 417), der bei weiblichen Individuen stumpfer (ca. 120°) und mehr abgerundet ist: zusammenstossen: dieser Winkel wird von einem schmalen senkrechten medianen[3]) Knorpelstreifen (I, 196) eingenommen, durch welchen die beiden Laminae verbunden werden. Nach hinten divergiren beide Platten beträchtlich, haben daher eine Richtung schräg von vorn nach hinten und lateralwärts, und stehen hinterwärts 3 bis 4 cm aus einander, dadurch die grösste Breite des Larynx bestimmend. Ihre äussere Fläche zeigt meistens erhabene Linien (Variet.) für die Muskelanheftungen, welche von einem jederseits unter dem hinteren Ende des oberen Randes gelegenen Höcker: *Tuberculum cartilaginis thyreoideae dextrum* et *sinistrum,* ausgehen; die innere Fläche ist glatter. Häufig findet sich in der einen oder der anderen Seitenplatte ein vom Perichondrium gänzlich oder grösstentheils verschlossenes Loch, *Foramen thyreoideum*. Der obere Rand des Schildknorpels ist zu beiden Seiten convex, in der Mitte aber, woselbst die Seitenplatten zusammenstossen, tief ausgeschnitten, *Incisura thyreoidea superior*; der untere Rand zeigt drei flachere Ausschnitte, einen grösseren in der Mitte und einen hinten an jeder Seite, welche durch zwei kurze Hervorragungen, *Processus cricoideus*[4]) *dexter* et *sinister* (Fig. 247. s. Nr. *8*) von einander getrennt werden: *Incisurae thyreoideae inferiores, media* et *laterales*. Die hinteren abgerundeten, dickeren Ränder laufen nach oben in die längeren, rundlich platten, nach hinten und innen gebogenen, oberen Schildhörner, *Cornu superiora*[5]) cartilaginis thyreoideae (Fig. 248. Nr. *6*) aus, nach unten in die kürzeren, nach vorn und medianwärts gebogenen, unteren Schildhörner, *Cornua inferiora*[6]) (Fig. 248. Nr. *12*), welche an der medialen Seite ihrer Enden mit einer Gelenkfläche versehen sind.

*Cartilago cricoidea*[7]), *Ringknorpel*, besteht aus hyalinem Knorpel, liegt unter dem Schildknorpel (Fig. 246. Nr. *30*. S. 410) und hat eine ringförmige (Fig. 249) Gestalt. Sein vorderer Theil, der Ring oder Bogen, *Arcus*[8]) cartilaginis cricoideae (Fig. 249. Nr. *4*. — Fig. 247. Nr. *11*. S. 411), ist dünn und niedrig, in der Mitte nur 5 bis 7 mm hoch, und auswendig an jeder Seite mit einer Gelenkfläche, Superficies articulares thyreoideae[9]), für die Cornua inferiora des Schildknorpels versehen: der hintere, dickere, viereckige, 18 bis 25 mm hohe Theil, die hintere Wand oder Platte, *Lamina* cartilaginis cricoideae (Fig. 249. Nr. *2*. — Fig. 248. Nr. *15*. S. 411) genannt, ragt zwischen den hinteren Rändern der Seitenplatten des Schildknorpels, ohne diese zu berühren, beträchtlich empor; zeigt an ihrer hinteren Fläche eine mittlere, senkrechte erhabene Linie[10]) und neben dieser zwei seitliche längliche Gruben[11]); am oberen Rande aber zwei kleine ovale, convexe, lateralwärts abhängige Gelenkflächen, Superficies articulares arytaenoideae[12]) (Fig. 249. Nr. *1*).

Fig. 249.




Cartilago cricoidea, von vorn gesehen. V. 1/2. *1* Superficies articularis arytaenoidea. *2* Lamina cartilaginis cricoideae. *3* Eminentia marginalis (Variet.) des unteren Randes der Cartilago cricoidea. *4* Arcus cartilaginis cricoideae.

1) s. *Alae*. — 2) *Angulus anterior*. — 3) *Lamina mediana*. Dieselbe ist durch Maceration, namentlich in alkalischen Flüssigkeiten, isolirbar. — 4) s. *marginalis* s. *Angulus marginis inferioris*. Zahnfortsatz. — 5) s. *majora* s. *longa*. — 6) s. *minora* s. *brevia*. — 7) s. *annullaris*. Grundknorpel. — 8) s. *Annulus*. — 9) s. *externae* s. *Eminentiae laterales*. — 10) *Linea eminens* s. *Crista mediana*. — 11) *Foveae laminae*. — 12) s. *superiores*.

*Cartilagines arytaenoideae*[1]) *dextra* et *sinistra, Giessbeckenknorpel* (Fig. 247. Nr. *9*). Diese beiden Knorpel bestehen grösstentheils (I, 196) aus hyalinem Knorpel; sie haben jeder die Gestalt einer ungleich dreiseitigen, nach hinten gekrümmten, 11 bis 14 mm hohen Pyramide; ihre schräg abgeschnittene concave Basis ruht auf der oberen Gelenkfläche der Platte der Cartilago cricoidea; die laterale Fläche ist unten concav und durch eine erhabene Leiste[2]) in eine untere[3]) und obere[4]) Grube getheilt; gegen die Spitze hin ist sie stark convex; die hintere Fläche stark concav; die medialen schmalen, geraden oder schwach concaven Flächen beider Knorpel stehen fast senkrecht und parallel neben einander, durch einen schmalen medianen Zwischenraum getrennt. Diese Flächen werden durch einen vorderen, hinteren lateralen, und hinteren medialen Rand geschieden, von welchen die ersteren im Allgemeinen convex, aber mit Einbiegungen versehen sind, wogegen der hintere mediale regelmässig concav ist. An der Basis zeigt sich eine ovale concave Gelenkfläche, Superficies articularis cricoidea, zur Verbindung mit der Lamina cartilaginis cricoideae: die vordere Ecke der Basis läuft in einen nach vorn gerichteten, platten, mit einer abgestumpften Spitze endigenden Fortsatz aus, *Processus vocalis*[5]) (Fig. 250. Nr. *3*. S. 414. — Fig. 253. Nr. 7. S. 417): die laterale äussere Ecke der Basis bildet einen dickeren, abgerundeten, etwas nach hinten gerichteten Fortsatz, *Processus muscularis*[6]) (Fig. 248. Nr. *11*. S. 411. — Fig. 253. Nr. *8*. S. 417). — Die grösste Höhe der Cartilago arytaenoidea beträgt 16 mm, von der Gelenkfläche bis zur Spitze aber nur 11 bis 14 mm. Wo die Spitze sich nach hinten umbiegt, besitzt sie häufig einen kleinen nach vorn und oben gerichteten Höcker.[7])

*Cartilagines Santorinianae*[8]) s. corniculatae (Fig. 248. Nr. *8*. S. 411. — Fig. 256. Nr. *4*. S. 420). Jede ist ein kleiner, nur 2 mm langer, dreiseitig pyramidenförmiger elastischer Knorpel, welcher auf der Spitze der Cartilago arytaenoidea, als ein beweglicher Anhang derselben, in nach hinten und medianwärts übergebogener Richtung sitzt.

*Cartilagines Wrisbergianae*[9]) s. cuneiformes. Oefters findet sich vor der Cartilago arytaenoidea jederseits noch ein unbeständiger elastischer Knorpel, von platt cylindrischer, gerader oder leicht gekrümmter Gestalt, 7 bis 9 mm lang, 2 mm breit und 1 mm dick: sein unteres Ende ist mit dem vorderen Rande der Cartilago arytaenoidea durch elastische Bandstreifen verbunden, ragt übrigens frei vor diesem Knorpel schräg nach vorn gerichtet in die Höhe.

*Cartilagines sesamoideae*[10]) laryngis, sind zuweilen vorhandene elastische Knorpelstreifen von ca. 3 mm Länge. Jederseits liegen sie längs des lateralen Randes der Cartilago arytaenoidea, mit letzterer, sowie mit der Cartilago Santoriniana durch Perichondrium vereinigt.

*Epiglottis*, der *Kehldeckel,* hat zur Grundlage seiner Bildung eine unpaare, dünne, 27 bis 36 mm lange, 16 bis 25 mm breite, herzförmige Platte elastischen Knorpels: die *Cartilago epiglottica* (Fig. 247. Nr. *1*. — Fig. 248. Nr. *1*. S. 411), mit nach unten verlängerter Spitze (Fig. 246. Nr. *25*. S. 410). Die Epiglottis liegt über der Cartilago thyreoidea, hinter der Zungenwurzel, in aufrechter, etwas nach hinten gerichteter Stellung (Fig. 250. Nr. *1*. S. 414. — Fig. 246. Nr. *25*), so dass der obere dünnere Rand nahe hinter dem Isthmus faucium frei in die Höhe ragt. Derselbe kommt im Ruhezustande

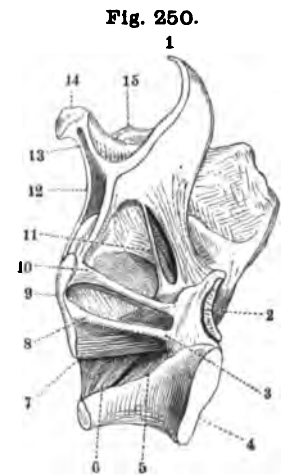
[1]) s. *pyramidales* s. *triquetrae*. Schnepfknorpel, Stellknorpel. — [2]) *Tuberculum* s. *Spina inferior* s. *transverso* s. *Crista arcuata*. — [3]) *Fovea oblonga*. — [4]) *Fovea triangularis*. — [5]) s. *glottidis* s. *Mucro baseos*. — [6]) s. *musculo-articularis* s. *Tuberculum baseos*. — [7]) *Colliculus* s. *Spina superior*. — [8]) s. *Cornicula* s. *Corpuscula Santorini*.. — [9]) s. *Corpuscula Wrisbergii*. — [10]) s. *sesamoideae posteriores*.

der hinteren Pharynxwand sehr nahe, während die untere dickere Spitze[1]) der Epiglottis hinter dem Corpus oss. hyoidei (Fig. 246. Nr. *24*. S. 410) und über der Incisura thyreoidea superior angeheftet ist. Die vordere obere, nach der Zunge hin gerichtete Fläche ist in der Mitte convex, die hintere untere concav (Fig. 255. Nr. *1*. S. 419. — Fig. 256. Nr. *2*. S. 420), und beide sind mit zahlreichen kleinen Vertiefungen und selbst kleinen Löchern versehen: der obere Rand ist in der Mitte ausgeschnitten und stark nach vorn umgebogen, wodurch der obere Theil der vorderen Fläche in querer Richtung sattelförmig ausgehöhlt erscheint.

## Bänder des Kehlkopfes.

Die Cartilago thyreoidea wird mit dem Zungenbein verbunden durch die *Membrana thyreohyoidea*[2]) (Fig. 255. Nr. *2*. S. 419): eine ziemlich schlaffe bindegewebige Membran, welche zwischen dem Corpus und den Cornua majora oss. hyoidei und den oberen Rändern der Seitenplatten des Schildknorpels ausgespannt ist. In der Medianlinie ist in diese Membrana thyreohyoidea das dickere, länglich platte, aus elastischen Fasern bestehende *Ligamentum thyreohyoideum medium*[3]) (Fig. 250. Nr. *12*. — Fig. 247. s. Nr. *4*. S. 411) eingewebt, welches an die Incisura thyreoidea superior und den oberen Rand des Corpus oss. hyoidei geheftet ist, so dass sein oberes Ende hinter dem Körper des Zungenbeines sich befindet; — daselbst liegt ein Schleimbeutel, *Bursa thyreohyoidea*[4]). An dem rechten und linken Ende jener Membran finden sich die rundlichen, elastisch-fibrösen, beinahe 3 cm langen *Ligamenta thyreohyoidea lateralia*[5]) (Fig. 247. Nr. 7. — Fig. 248. Nr. *4*. S. 411), welche zwischen den Spitzen der Cornua majora des Zungenbeines und der Cornua superiora cartilaginis thyreoideae ausgespannt sind, und gewöhnlich einen kleinen rundlichen, häufig verknorpelten oder verknöcherten Knorpel, *Cartilago triticea*[6]) (Fig. 247. Nr. *6*. — Fig. 248. Nr. *5*) enthalten (I, 196).

Fig. 250.




Rechte Hälfte des Kehlkopfes auf dem senkrechten (etwas schrägen) Durchschnitt, von vorn gesehen. V. 2/3. *1* Epiglottis. *8* Processus vocalis der Cartilago arytaenoidea. *4* Cartilago cricoidea. *8* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *9* Cartilago thyreoidea. *10* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *12* Lig. thyreo-hyoideum medium. *13* Lig. hyo-epiglotticum. *14* Corpus oss. hyoidei. *15* Cornu minus oss. hyoidei.

Unter einander werden die Kehlkopfknorpel durch eine Anzahl von Bändern zusammengehalten, sind aber gegen einander beweglich, theils in Folge der elastischen Eigenschaften dieser Bänder, theils vermöge besonderer Gelenke: Articulationes cricothyreoidea, crico-arytaenoidea und der Synchondrosis arysantoriana.

Zwischen der Incisura thyreoidea inferior media am unteren Rande des Schildknorpels und dem vorderen medianen Theil des Bogens der Cartilago cricoidea befindet sich das starke, breite (7 mm), von kleinen Löchern durch-

1) *Radix* s. *Processus* s. *Petiolus epiglottidis*. — 2) s. *obturatoria laryngis*. — 3) s. *hyothyreoideum medium*. — 4) s. *hyoidea*. — 5) s. *hyothyreoidea lateralia*. — 6) s. *Corpusculum triticeum*. Weizenkorn.

ohrte *Ligamentum cricothyreoideum medium*[1] (Fig. 247. s. Nr. *11*. S. 411. – Fig. 264. Nr. 2. S. 427), welches aus elastischen Fasern besteht.

Von den Spitzen jeder Cartilago Santoriniana verläuft ein dünner elastischer Bindegewebsstreifen[2] abwärts, verbindet[3] sich mit demjenigen der anderen Seite und einer breiteren Bindegewebsmembran[4], die sich an den oberen Rand der Lamina cartilaginis cricoideae zwischen den beiden Articulationes crico-arytaenoideae inserirt, an dem Kreuzungspunkte auch mit dem Pharynx durch lockeres Bindegewebe zusammenhängt.

Gelenke des Kehlkopfes.

*Articulatio cricothyreoidea.* Amphiarthrose oder beschränkte Arthrodie. Die Krümmung der Gelenkflächen ist wechselnd: häufiger ist die nahezu kreisförmige der Cartilago cricoidea convex, oder stellt ein kleines Segment einer Kugel von etwa 1 cm Radius dar. Die Gelenkfläche der Cartilago thyreoidea ist dann concav. Oder letztere ist sattelförmig und die erstere annähernd plan. Die Bewegung erfolgt, in den Gelenken beider Körperhälften zugleich, durch Vorwärts- resp. Rückwärtsgleiten der ganzen Cartilago thyreoidea und gleichzeitiges Vorwärts- resp. Rückwärtsneigen ihres oberen Endes um eine transversale, die beiden Articulationes cricothyreoideae verbindende Axe.

Die Cornua inferiora der Cartilago thyreoidea werden an die laterale Aussenfläche des Arcus cartilaginis cricoideae an dessen hinterem Ende durch Synovial- und Faserkapseln, *Ligamenta cricothyreoidea capsularia*[5], geheftet. Hinterwärts werden diese durch die *Ligamenta cricothyreoidea lateralia*[6] und die *Ligamenta cricothyreoidea posteriora*[7] verstärkt. Erstere verlaufen von den Spitzen der Cornua inferiora schräg medianwärts absteigend, letztere, fast rechtwinklig hierauf, schräg medianwärts aufsteigend. Die erstgenannten Ligamente hemmen eine stärkere Annäherung des Arcus cartilaginis cricoideae an den unteren Rand der Cartilago thyreoidea. — Eine geringere Verstärkung erfährt die vordere Kapselwand mittelst der *Ligamenta cricothyreoidea anteriora*[8].

*Articulatio crico-arytaenoidea.* Vielleicht ein Schraubengelenk, welches rechterseits links gewunden sein würde und umgekehrt. Die elliptischen Gelenkflächen sind an der Cartilago cricoidea ca. 6 mm lang, 3 mm breit und annähernd wie ein Theil einer Cylinderoberfläche gebogen, an der Basis der Cartilago arytaenoidea entsprechend concav, doch stehen die Längsaxen beider Theile einander nicht parallel. Die lange Axe der am oberen Rande der Lamina cartilaginis cricoideae befindlichen Superficies articularis arytaenoidea verläuft sehr steil abwärts, zugleich von hinten nach vorn und lateralwärts; diejenige der in der Richtung von vorn nach hinten concaven Superficies articularis cricoidea der Cartilago arytaenoidea geht von hinten nach vorn und zugleich medianwärts, so dass beide Axen sich unter einem spitzen Winkel kreuzen. Das schräg abgeschnittene resp. zugespitzte Ende der Gelenkfläche der Cartilago arytaenoidea ist nach vorn gerichtet; die Fläche selbst etwa 5 mm lang und kaum 4 mm breit; sie kann daher die Gelenkfläche der Cartilago cricoidea in keiner Stellung vollständig bedecken, und befindet sich in der Ruhelage wahrscheinlich auf deren lateralem Abschnitt. — Durch folgende Hülfsmittel wird der Gang des Gelenkes gesichert. Von der lateralen Ecke der Superficies articularis cricoidea der Cartilago arytae-

[1] s. *cricoideum* s. *conoideum*. — [2] *Lig. corniculopharyngeum*. — [3] *Lig. cricopharyngeum*. — [4] *Ligg. cricosantoriniana* s. *Lig. jugale cartilagineum Santorini*. — [5] s. *lateralia*. — [6] s. *posteriora* s. *keratocricoidea posteriora inferiora*. — [7] s. *keratocricoidea posteriora superiora*. — [8] s. *keratocricoidea anteriora*.

noidea tritt öfters ein dünner, 1 mm breiter Meniscus oder gewöhnlich eine fetthaltige Synovialfalte in das Gelenk vor. — Ferner verbinden sich die betreffenden Gelenkflächen der Cartilagines arytaenoideae durch Kapselbänder, *Ligamenta crico-arytaenoidea capsularia* [1]), mit den Gelenkflächen der Cartilago cricoidea des oberen Randes der hinteren Platte des Ringknorpels; ausserdem werden sie durch ziemlich starke elastische *Ligg. crico-arytaenoidea posteriora* [2]) an den oberen Rand der Lamina cartilaginis cricoideae, medianwärts von den Gelenkflächen derselben, befestigt: jedes dieser Bänder ist an den medialen Rand und die mediale hintere Ecke der Basis cartilaginis arytaenoideae geheftet und bildet einen Fixationspunkt, um welchen die Cartilago arytaenoidea nach hinten und lateralwärts oder nach vorn und zugleich medianwärts gedreht werden kann, so dass die Processus vocales mehr lateralwärts oder medianwärts, die Processus musculares mehr nach hinten oder vorn sich wenden. Die Drehung erfolgt nämlich um eine der Längsaxe der Superficies articularis arytaenoidea der Cartilago cricoidea entsprechende, schräg von oben und hinten nach vorn, unten und lateralwärts verlaufende Axe: die Ebenen, in welchen sich die Cartilagines arytaenoideae stets gleichzeitig bewegen, sind lateralwärts geneigt, convergiren aber zugleich nach vorn.

*Synchondrosis arysantoriniana* [3]). Die Spitzen der Cartilagines arytaenoideae verbinden sich mit den Cartilagines Santorinianae nicht durch Gelenke, sondern durch ziemlich schlaffe, kaum 1 mm lange, Bindegewebsstreifen (welche Knorpelzellen enthalten). Beide Knorpeloberflächen sind convex.

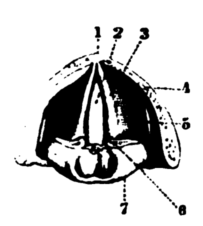
Die *Cartilago epiglottica* steht weder mit den anderen Kehlkopfsknorpeln, noch mit dem Zungenbeine in unmittelbarer Gelenkverbindung: ihre vordere Fläche wird einestheils durch einen dünnen, bindegewebig-elastischen Streifen, *Lig. glosso-epiglotticum,* welcher in der Tiefe des Frenulum epiglottidis (S. 403) verläuft, an die Zungenwurzel, anderentheils durch das *Ligamentum hyo-epiglotticum* (Fig. 250. Nr. *13*. S. 414), ein kurzes, breites, aus elastischen Fasern gewebtes Band, an den oberen Rand des Corpus oss. hyoidei geheftet; ihre Spitze verbindet sich durch ein starkes, länglich dreieckiges, elastisches Band, *Ligmentum thyreo-epiglotticum* (Fig. 248. Nr. 7. S. 411), mit der Incisura thyreoidea superior.

*Bänder im Innern des Kehlkopfes.* Im Innern des Kehlkopfes, zwischen den Cartilagines thyreoidea, cricoidea und arytaenoideae, sind mehrere Paare von Bändern ausgespannt, welche im Allgemeinen die Richtung von vorn nach hinten nehmen und die Höhle des Kehlkopfes von beiden Seiten her beträchtlich verengern. Die untersten derselben, *Ligg. cricothyreo-arytaenoidea* (Fig. 251. Nr. *5*), aus Bindegewebe und elastischen Fasern bestehend, sind an den oberen Rand der ringförmigen Cartilago cricoidea, an das Lig. cricothyreoidum medium, die Innenwand des Winkels der Cartilago thyreoidea und den unteren Rand des Processus vocalis der Cartilago arytaenoidea geheftet, erstrecken sich in der Richtung von vorn nach hinten und von unten nach oben und medianwärts, und schliessen grossentheils den vom oberen Rande der Cartilago cricoideae umgebenen Raum von beiden Seiten her. Unmittelbar über diesen Bändern und innig mit ihnen verwebt liegen die unteren oder eigentlichen *Stimmbänder, Ligamenta thyreo-arytaenoidea inferiora* [4]) (Fig. 252. Nr. *3*. — Fig. 252. Nr. *3*. — Fig. 253. Nr. *6*. — Fig. 246.

[1]) *s. capsularia superiora.* — [2]) *s. crico-arytaenoidea s. triquetra.* — [3]) *s. arycorniculata s. Lig. arysantorinianum s. arytaenosantorinianum.* — [4]) *s. glottidis s. glottidis verae s. vocalia inferiora s. Chordae vocales.* Stimmritzenbänder, Stimmhäute.

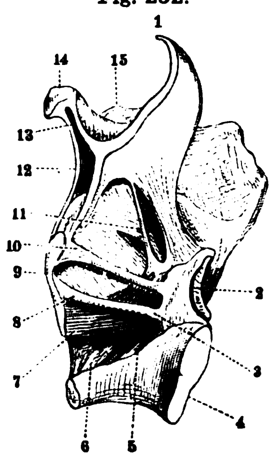
Nr. 28. S. 410); sie entspringen nahe neben einander im inneren Winkel der Cartilago thyreoidea, laufen rückwärts und heften sich an die Processus vocales und vorderen Ränder der Cartilagines arytaenoideae, bestehen ganz aus elastischen Fasern und enthalten in ihren vorderen Enden ein gelbliches Knötchen (I, 197) von 1 mm Dicke. Sie sind im schlaffen ungespannten

Fig. 251.



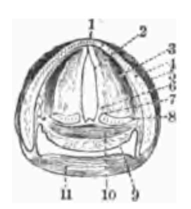

Horizontaler Querschnitt des Kehlkopfes in der Höhe des Stimmbandes (vergl. Fig. 253) nach Entfernung der Weichtheile bis auf die Bänder. V. 1/2. *1* Winkel der Cartilago thyreoidea. *2* Stimmritze. *3* Stimmband. *4* Lamina cartilaginis thyreoideae. *5* Lig. cricothyreo-arytaenoideum. *6* Processus vocalis cartilaginis arytaenoideae. *7* Lamina cartilaginis cricoideae.

Fig. 252.




Rechte Hälfte des Kehlkopfes auf dem senkrechten (etwas schrägen) Durchschnitt, von innen gesehen. V. 2/3. *1* Epiglottis. *2* M. arytaenoideus transversus, etwas abgehoben, auf dem Querschnitt. *3* Processus vocalis der Cartilago arytaenoidea. *4* Cartilago cricoidea. *5* M. cricoarytaenoideus lateralis. *6* Vordere Portion des M. cricothyreoideus. *7* M. thyreo-arytaenoideus inferior. *8* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius, Stimmband. *9* Cartilago thyreoidea. *10* Lig. thyreo-arytaenoideum superius, Taschenband. *11* M. thyreo-ary-epiglotticus. *12* Lig. thyreohyoideum medium. *13* Lig. hyo-epiglotticum. *14* Corpus oss. hyoidei. *15* Cornu minus oss. hyoidei.

Fig. 253.




Horizontaler Querschnitt des Kehlkopfes in der Höhe des Stimmbandes, untere Schnittfläche von oben gesehen. V. 1/2. *1* Winkel der Cartilago thyreoidea. *2* Stimmritze. *3* M. thyreo-ary-epiglotticus, schräg durchschnitten. *4* Lamina cartilaginis thyreoideae. *5* M. thyreohyoideus, querdurchschnitten. *6* Stimmband. *7* Processus vocalis cartilaginis arytaenoideae. *8* Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. *9* Querschnitt des Lumen des unteren Endes des Pharynx. *10* M. arytaenoideus transversus. *11* M. constrictor pharyngis inferior auf dem Durchschnitt.

Zustande, vom Ursprungspunkte bis zur Spitze des Processus vocalis in männlichen Kehlköpfen 14 bis 16 mm, in weiblichen 9 bis 11 mm lang: ihre oberen Ränder aber um 4 bis 5 mm länger; 2 mm breit und 0,5 mm dick. Der längliche Raum oder Spalte, welchen die Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora zwischen sich lassen, wird die *Stimmritze, Glottis* (Fig. 251. Nr. 2. — Fig. 253. Nr. 2) genannt (S. 424): sie wird vorn durch den Winkel der Cartilago thyreoidea, lateralwärts durch die Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora, die Processus vocales und die medialen Flächen der Cartilagines arytaenoideae begrenzt, hinten aber durch den M. arytaenoideus transversus geschlossen. — Die oberen Stimmbänder oder *Taschenbänder, Ligamenta thyreo-arytaenoidea superiora* [1]) (Fig. 252. Nr. *10*. — Fig. 246. Nr. *26*. S. 410. — Fig. 259. Nr. *5*. S. 423. — Fig. 260. Nr. *5*. S. 423) liegen oberhalb der Stimmbänder, sind schwächer, schlaffer und etwas länger als jene, aus Bindegewebe und elastischen Fasern gewebt, in deren Maschen, nach hinten zu, acinöse Drüsen gelegen sind. Sie entspringen im inneren Winkel der Car-

[1]) *s. vocalia superiora s. glottidis spuriae s. ventriculorum.*

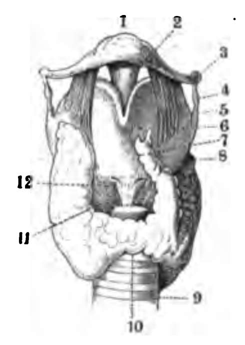
tilago thyreoidea nahe oberhalb der Stimmbänder und unter dem Ursprung des Lig. thyreo-epiglotticum, laufen leicht nach oben gebogen rückwärts, und heften sich an den vorderen Rand der Cartilagines arytaenoideae, unmittelbar oberhalb der Insertion der Stimmbänder, 6 mm unterhalb der Spitzen der Cartilagines arytaenoideae.

## Muskeln des Kehlkopfes.

Ausser den Muskeln, welche den ganzen Kehlkopf bewegen (Mm. sternothyreoidei und thyreohyoidei, S. 187), besitzt derselbe kleinere eigene Muskeln. fünf beständig vorhandene Paare und einen unpaaren, welche die einzelnen Knorpel von einander entfernen oder annähern; und zwar dem Willen unterworfen sind, aber auch ohne Einfluss desselben sich contrahiren können.

*M. cricothyreoideus* [1]), Ring-Schildmuskel (Fig. 254): ungleich viereckig und platt, oben dicker und breiter als unten, von dem M. sternothyreoideus und der Schilddrüse bedeckt: entspringt vom unteren Rande und der äusseren lateralen Fläche des Bogens der Cartilago cricoidea, läuft aufwärts und rückwärts und befestigt sich an dem unteren Rande und der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, indem er die Incisura thyreoidea inferior lateralis ausfüllt. Sein vorderer Rand grenzt an das Lig. cricothyreoideum medium, der hintere an das Cornu inferius des Schildknorpels, an dessen vorderem Rande seine hinteren Bündel sich inseriren. Meistens ist er in eine vordere und hintere Portion getheilt. Die *vordere Portion* [2]) (Fig. 254. Nr. *12*. — Fig. 252. Nr. *6*. S. 417) liegt zugleich medianwärts von der hinteren, überzieht dieselbe nur mit ihrem lateralen Rande, verläuft nicht gerade, aber weniger schräg lateralwärts aufsteigend als die letztere. Die *hintere Portion* [3]) (Fig. 254. Nr. *11*. — Fig. 256. Nr. *10*. S. 420) verläuft schräger und hängt gewöhnlich mit dem M. cricopharyngeus zusammen; beiderseits allein wirkend würde sie die Cartilago cricoidea nach hinten ziehen. — Nähert die vorderen Hälften der Cartilagines thyreoidea und cricoidea einander, zieht die erstere herab oder richtet die Platte der Cartilago cricoidea, vermittelst Erhebung des vorderen Bogens, weiter nach hinten: entfernt daher den inneren Winkel der Cartilago thyreoidea von den Cartilagines arytaenoideae und spannt die Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora.

**Fig. 254.**




Kehlkopf und Schilddrüse von vorn gesehen. V. 1/2. *1* Corpus oss. hyoidei. *2* Lig. thyreohyoideum medium. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *4* Cartilago triticea, eingeschlossen im Lig. thyreohyoideum laterale. *5* Cornu superius der Lamina cartilaginis thyreoideae. *6* Ursprung des M. thyreohyoideus von (der Linea obliqua — Variet.) der Lamina cartilaginis thyreoideae. *7* Cornu medium der Gl. thyreoideae (S. 426). *11* Hintere Portion des M. cricothyreoideus. *12* Vordere Portion des M. cricothyreoideus.

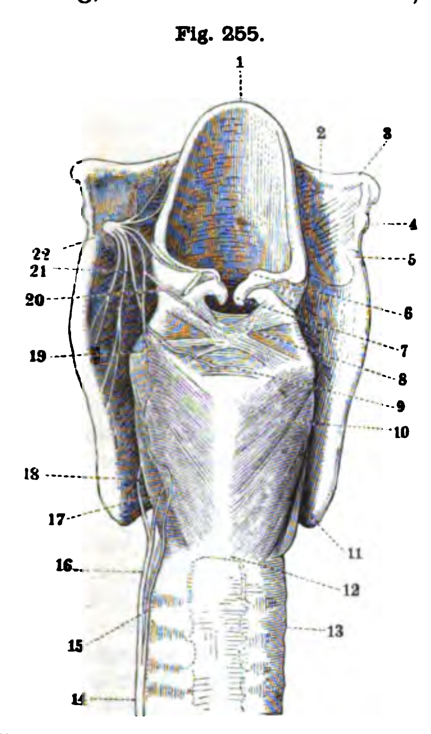
*M. crico-arytaenoideus posticus,* hinterer Ring-Giessbeckenmuskel (Fig. 255. Nr. *10*. — Fig. 256. Nr. 7. S. 420), ist rhombisch gestaltet und platt, entspringt in den Gruben an der hinteren Fläche der Lamina cartilaginis cricoideae und setzt sich sehnig an die Basis cartilaginis cricoideae, an die hintere Fläche und die laterale Ecke ihres Processus muscularis. Zieht den Processus muscularis der Cartilago arytaenoidea nach hinten und unten, diese Cartilago

[1]) s. *cricothyreoideus anticus.* — [2]) *M. cricothyreoideus rectus.* — [3]) *M. cricothyreoideus obliquus.*

selbst dadurch nach hinten und dreht sie um ihre Längsaxe nach aussen, so dass die Processus vocales nach aussen und oben gedreht werden, zugleich sie von einander entfernend, und spannt die Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora.

*M. crico-arytaenoideus lateralis* s. anticus, vorderer oder seitlicher Ring-Giessbeckenmuskel (Fig. 256. Nr. *8*. S. 420. — Fig. 252. Nr. *5*. S. 417): ungefähr dreieckig, kurz aber ziemlich stark; entspringt breit vom oberen Rande des Arcus cartilaginis cricoideae und vom Lig. cricothyreoideum medium, läuft schräg nach hinten, oben und medianwärts; befestigt sich an die vordere Fläche und den unteren Rand des Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. Zieht den Processus muscularis der Cartilago arytaenoidea nach unten vorn und aussen, dreht dadurch die Cartilago selbst nach vorn und innen, so dass der Processus vocalis nach oben und innen geführt wird und sich dem der anderen Seite nähert.

**Fig. 255.**




Muskeln und Nerven des Kehlkopfes, von hinten gesehen. N. Gr. *1* Epiglottis. *2* Membrana thyreohyoidea. 3 Cornu majus oss. hyoidei. *4* Cartilago triticea im Lig. thyreohyoideum laterale. *5* Cornu majus cartilaginis thyreoideae. *6* Tuberculum Santorinianum. *7* Cartilago Santoriniana, noch von der abgeschnittenen Schleimhaut bedeckt. *8* Kreuzung der Mm. arytaenoidei obliqui. *9* M. arytaenoideus transversus. *10* M. crico-arytaenoideus posticus. *11* Hinterer Rand der Lamina cartilaginis thyreoideae. *12* Unterer Rand der Cartilago cricoidea. *13* Luftröhre. *14* N. laryngeus inferior. *22* N. laryngeus superior internus (s. Neurol.).

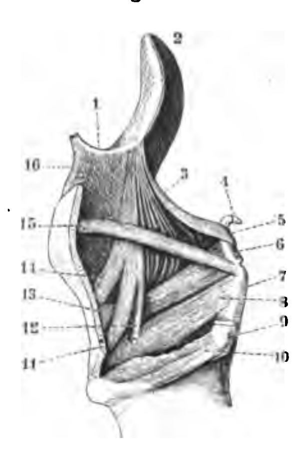
*M. thyreo-arytaenoideus inferior*, (unterer) Schild-Giessbeckenmuskel (Fig. 256. Nr. *13*. — Fig. 252. Nr. 7. S. 417); länglich platt, länger und dünner als der vorige, über welchem er liegt und mit welchem er sehr genau verwachsen ist; entspringt von der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, an deren unterem und vorderen Theile, unweit des Angulus; läuft rückwärts, medianwärts und etwas nach oben und befestigt sich an der lateralen Fläche des Processus vocalis, in der unteren Grube und an der Leiste der lateralen Fläche der Cartilago arytaenoidea; liegt genau, aber locker, an der lateralen Fläche des Lig. crico-thyreo-arytaenoideum, ist dagegen sehr fest an die laterale Fläche des Lig. thyreo-arytaenoideum inferius geheftet. Seine dem letztgenannten Ligament unmittelbar zunächst anliegende Portion, der *Stimmbandmuskel, M. vocalis* [2]), ist dreiseitig prismatisch, auf dem frontalen Querschnitt (Fig. 257. Nr. *3*. S. 421. — Fig. 259. Nr. *8*. S. 423) dreieckig, und von dem übrigen Theile [3]) des Muskels häufig durch Bindegewebe mehr oder weniger scharf gesondert. Seine Fasern laufen dem Stimmband parallel, ohne sich demselben successive [4]) zu inseriren. — Der

1) s. *major*. — 2) *M. thyreo-arytaenoidus internus*. — 3) Untere Portion des *M. thyreo-arytaenoideus externus*. — 4) Sog. *M. aryvocalis*.

M. thyreo-arytaenoideus inferior zieht die Cartilago arytaenoidea nach vorn, drängt die Ligg. cricothyreo-arytaenoidea gegen einander und erschlafft das Lig. thyreo-arytaenoideum inferius.

*M. thyreo-arytaenoideus superior*[1] *lateralis* (Fig. 256. Nr. *15*). Derselbe ist nicht immer vorhanden: ist platt länglich und dünn, entspringt oberhalb des vorigen von der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea nahe unter der Incisura thyreoidea superior; läuft bogenförmig an der lateralen Seite des Lig. thyreo-arytaenoideum superius nach hinten und heftet sich an den lateralen Rand der Cartilago arytaenoidea, oft auch noch an den Processus muscularis. (Ueber den Taschenbandmuskel s. unten.) — Zieht die Cartilago arytaenoidea nach vorn und innen (Antagonist des M. crico-arytaenoideus posticus), erschlafft das Lig. thyreo-arytaenoideum superius.

Fig. 256.



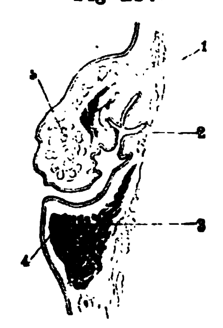
Muskeln der linken Seite des Kehlkopfes, von aussen gesehen. V. 2/3. *1* Lig. hyo-epiglotticum (im Profil gesehen). *2* Epiglottis. *3* M. ary-epiglotticus. *4* Cartilago Santoriniana. *5* M. arytaenoideus obliquus. *6* M. arytaenoideus transversus, im Profil gesehen. *7* M. crico-arytaenoideus posticus. *8* M. crico-arytaenoideus lateralis. *9* Abgeschnittenes Cornu inferius cartilaginis thyreoideae. *10* Insertion der hinteren Portion des M. cricothyreoideus. *11* Lamina sinistra cartilaginis thyreoideae, abgeschnitten. *12* M. thyreo-epiglotticus longus (Variet.), nahe an seinem Ursprunge abgeschnitten. *13* M. thyreo-arytaenoideus inferior. *14* M. thyreo-epiglotticus. *15* M. thyreo-arytaenoideus superior. *16* Lig. thyreohyoideum medium, abgeschnitten; das Zungenbein ist entfernt worden.

*M. thyreo-ary-epiglotticus*, Schild-Giessbecken-Kehldeckelmuskel (Fig. 252. Nr. *11*. S. 417. — Fig. 256. Nr. *3* u. *14*), setzt sich aus den M. thyreo-epiglotticus, ary-epiglotticus (arytaenoideus obliquus) und aus Fasern des M. thyreo-arytaenoideus superior lateralis zusammen. — Der *M. thyreo-epiglotticus*[2], Schild-Kehldeckelmuskel (Fig. 256. Nr. *14*), ist plattlänglich und dünn; entspringt unmittelbar über dem M. thyreo-arytaenoideus inferior, von der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, grossentheils aber vom oberen Rande des M. thyreo-arytaenoideus inferior selbst; läuft mit nach hinten gekrümmten Fasern aufwärts und fliesst mit den übrigen Fasern des M. thyreo-ary-epiglotticus zusammen. — Der *M. ary-epiglotticus*[3]) (Fig. 256. Nr. *3*) entspringt jederseits von der Spitze der Cartilago arytaenoidea, an welche seine Fasern zuweilen nur locker angeheftet sind, zuweilen aber auch an die Cartilagines Santorinianae sich inseriren, hängt hinterwärts mit dem von der entgegengesetzten Cartilago arytaenoidea entspringenden M. arytaenoideus obliquus zusammen. Einzelne seiner untersten Bündel bilden den Taschenbandmuskel, *M. thyreo-arytaenoideus superior medialis*[4]). Derselbe entspringt vom lateralen Rande der Cartilago arytaenoidea oberhalb des Processus muscularis der letzteren, verläuft (wenigstens microscopisch nachweisbar[5]) zwischen den acinösen Drüsen des Lig. thyreo-

1) s. *minor*. Mittlere Portion des *M. thyreo-arytaenoideus externus*. — 2) s. *thyreo-epiglotticus major* s. *inferior* und *M. thyreomembranosus inferior* s. *Stratum thyreomembranosum* s. *dilatator vestibuli laryngis*. — 3) s. *epiglottideo-arytaenoideus*. — 4) Unterste Bündel des *M. arymembranosus* oder des *Stratum arymembranosum*. Unterer Giessbecken-Kehldeckelmuskel. — 5) Vergl. Luschka, Der Kehlkopf des Menschen. 1871. S. 134. Taf. VII. Fig. X, 10. — Disse, Archiv für microscopische Anatomie. 1875. Bd. XI. S. 503. Taf. XXIX. Fig. 2 u. 3 *t a e*. — Rüdinger, Monatsschrift für Ohrenheilkunde. 1876. Bd. X. S. 121.

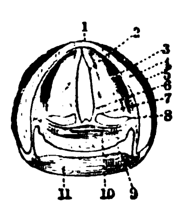
arytaenoideum superius (Fig. 257. Nr. *1*) und der Schleimhaut der Plica thyreo-arytaenoidea superior, welche die mediale Wand des Ventriculus laryngis bildet, und gelangt an den lateralen Seitenrand des unteren Theiles der Cartilago epiglottica. Er zieht das Taschenband medianwärts herab. — Die anderen schräg nach oben und vorn verlaufenden Bündel des M. ary-epiglotticus umfassen die Cartilago Wrisbergiana und vereinigen sich mit den übrigen Fasern des M. thyreo-ary-epiglotticus. — Auf diese Art fliesst aus den genannten Muskeln, mit Fasern vom M. thyreo-arytaenoideus superior lateralis (falls dieser nicht fehlt, — Variet.) sich verwebend, eine dünne, 9 bis 11 mm breite Muskelschicht[1]) (Fig. 256. Nr. *3*. Nr. *14* und zwischen beiden) zusammen, welche an den lateralen Seitenrand der unteren Hälfte der Cartilago epiglottica geht und diesen Knorpel herabzieht; öfters aber ihn nicht völlig erreicht, sondern nur in der Schleimhaut neben dem Eingange (Ostium pharyngeum) des Kehlkopfes sich ausbreitet. Die Mm. ary-epiglottici helfen nicht nur den Eingang des Kehlkopfes verengern (Mm. arytaenoidei obliqui), sondern nähern die Cartilagines Santorinianae einander und tragen dazu bei, die Ränder der Epiglottis herabzuziehen.

Fig. 257.




Frontalschnitt des rechten Ventriculus laryngis, von hinten gesehen. Nach Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 3. *1* M. thyreo-arytaenoideus superior medialis (Taschenbandmuskel) auf schrägem Querschnitt. *2* Blindsack des Ventriculus laryngis mit Ausbuchtungen seiner Schleimhaut. *3* M. thyreo-arytaenoideus inferior auf dem Querschnitt. *4* Stimmband. *5* Taschenband mit acinösen Drüsen.

Fig. 258.




Horizontaler Querschnitt des Kehlkopfes in der Höhe des Stimmbandes, untere Schnittfläche von oben gesehen. V. 1/2. *1* Winkel der Cartilago thyreoidea. *2* Stimmritze. *3* M. thyreo-ary-epiglotticus, schräg durchschnitten. *4* Lamina cartilaginis thyreoideae. *5* M. thyreoideus, quer durchschnitten. *6* Stimmband. *7* Processus vocalis cartilaginis arytaenoideae. *8* Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. *9* Querschnitt des Lumen des unteren Endes des Pharynx. *10* M. arytaenoideus transversus. *11* M. constrictor pharyngis inferior auf dem Durchschnitt.

*M. arytaenoideus* s. interarytaenoideus. Besteht aus einer tieferen Schicht, M. arytaenoideus transversus, und den oberflächlicheren Mm. arytaenoidei obliqui. — Die *Mm. arytaenoidei obliqui* laufen, schräg einander in der Medianlinie durchkreuzend (Fig. 255. Nr. *8*. S. 419. — Fig. 256. Nr. *5*) von der hinteren Fläche des Processus muscularis der einen Cartilago arytaenoidea zur Spitze der anderen; einige Fasern heften sich öfters auch an die Cartilago Santoriniana[2]) der anderen Seite. — Der *M. arytaenoideus transversus*, querer Giessbeckenmuskel (Fig. 258. Nr. *10*. — Fig. 252. Nr. 2. S. 417. — Fig. 255. Nr. *9*. S. 419), ein unpaarer Muskel, länglich viereckig, kurz und verhältnissmässig sehr dick und stark: ist in querer Richtung an die lateralen Ränder und die hinteren Flächen der Cartilagines arytaenoideae befestigt und

1) *Stratum thyreo-ary-epiglotticum* s. *Strata thyreomembranosum* et *arymembranosum* s. *M. epiglottidis* s. *reflector* s. *depressor epiglottidis*. — 2) *Mm. arycorniculati obliqui.*

füllt die Concavität dieser Flächen aus. — Alle queren und schrägen Fasern des M. arytaenoideus nähern die Cartilagines arytaenoideae einander.

Höhle und Schleimhaut des Kehlkopfes.

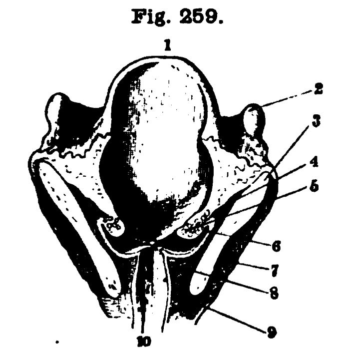
Durch die Knorpel, Bänder und Muskeln werden die *Wände* des Larynx welche die Höhle desselben begrenzen, beinahe vollständig gebildet; und zwar die vordere Wand durch die Epiglottis, die Ligg. thyreohyoideum medium und thyreo-epiglotticum, den vorderen Winkel der Cartilago thyreoidea, das Lig. cricothyreoideum medium und den vorderen Theil des Arcus cartilaginis cricoideae. Jede der beiden dicken Seitenwände besteht aus der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, den Mm. ary-epiglotticus, thyreo-epiglotticus, thyreo-arytaenoideus inferior und crico-arytaenoideus lateralis, den Ligg. thyreo-arytaenoidea, dem Seitentheile des Arcus cartilaginis cricoideae, dem Lig. cricothyreoideum laterale und dem M. cricothyreoideus. In der ziemlich geraden hinteren Wand findet man die Cartilagines Santorinianae und arytaenoideae, die Mm. arytaenoidei obliqui und transversus, die Lamina cartilaginis cricoideae, die Ligg. crico-arytaenoidea posteriora und cricothyreoidea posteriora, und die Mm. crico-arytaenoidei postici: diese Wand bildet zugleich die vordere Wand des unteren Theiles des Pharynx, und die Schleimhaut des letzteren überzieht hinterwärts sowohl diese Wand, als sie auch in den Raum zwischen ihr und den hinteren Rändern der Seitenplatten der Cartilago thyreoidea sich einbiegt, und hier die Mm. crico-arytaenoidei laterales, thyreo-arytaenoidei inferior und superior lateralis und thyreo-epiglottici theilweise bekleidet.

Die von diesen Wänden eingeschlossene Höhle des Kehlkopfes, *Cavum laryngis*, ist beträchtlich kleiner als der äussere Umfang des Kehlkopfes und wird inwendig von der Kehlkopfschleimhaut, *Membrana mucosa laryngis*, überzogen. Letztere nimmt ihren Anfang an der Zungenwurzel, indem sie von dieser an die vordere Fläche des Kehldeckels übergeht und daselbst in der Mitte eine longitudinale Falte, Frenulum epiglottidis, und zu beiden Seiten desselben die Plicae glosso-epiglotticae (S. 403) bildet. Sodann überzieht sie die hintere Fläche der Epiglottis und erstreckt sich von den Seitenrändern derselben schräg rückwärts und abwärts zu den Cartilagines Santorinianae in Gestalt zweier, 14 bis 20 mm langer Falten, *Plicae ary-epiglotticae*[1], in welchen, von den Platten der Schleimhaut eingeschlossen, die Mm. thyreo-ary-epiglottici und die Cartilagines Wrisbergianae, wenn diese vorhanden, liegen. Sowohl die Cartilago Santoriniana als die Cartilago Wrisbergiana bedingen jederseits eine kleine Hervorwölbung der Schleimhaut: *Tuberculum Santorinianum* (Fig. 255. Nr. *6*. S. 419[2]) und *Tuberculum Wrisbergianum*, von welchen das erstere weiter medianwärts und der Stimmritze näher gelegen ist. Am hinteren Ende der Plicae ary-epiglotticae hängen die Schleimhaut des Larynx und Pharynx zunächst zusammen. Lateralwärts von den genannten Falten vertieft sich jederseits eine ausgedehnte, von der Schleimhaut ausgekleidete Grube, *Fossa laryngopharyngea*[3]. Von der hinteren Fläche der Epiglottis und von den Plicae ary-epiglotticae an erstreckt sich sodann die Schleimhaut des Kehlkopfes nach unten in die Höhle desselben, bekleidet[4]) unmittelbar die hinteren Flächen des Lig. thyreo-epiglotticum, des inneren Winkels der Cartilago thyreoidea[5]), des Lig. cricothyreoideum medium und des Arcus cartilaginis cricoideae: ferner die vorderen Flächen des M. arytaenoideus transversus und der Lamina cartilaginis cricoideae.

1) s. *Frenula* s. *Ligamenta ary-epiglottica*. — 2) Dasselbe ist durch den Kehlkopfspiegel am Lebenden wahrnehmbar. — 3) s. *Sinus pyriformis* s. *Recessus laryngopharyngeus* s. *Fossa navicularis*. — 4) *Tuberculum epiglottidis*. Epiglottiswulst. — 5) *Fovea centralis laryngis*.

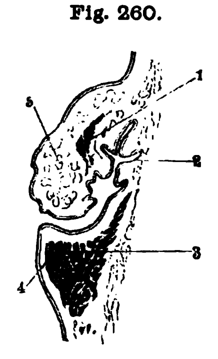
und die medialen Flächen der Cartilagines arytaenoideae, der Ligg. thyreo-arytaenoidea (*Plicae thyreo-arytaenoideae superiores* et *inferiores*) und crico-thyreo-arytaenoidea; macht aber an der rechten und linken Seite, zwischen den Ligg. thyreo-arytaenoidea superius und inferius, eine schmale, von vorn nach hinten längliche Ausbiegung, welche die spaltförmige Mündung [1]) einer im Ganzen kegelförmigen, mit der Spitze nach oben gerichteten, unten abgerundeten Tasche, die Kehlkopftasche, oder Morgagni'sche Tasche, darstellt, *Ventriculus laryngis* s. *Morgagnii* [2]) (Fig. 259 s. Nr. *6*. — Fig. 260 s. Nr. *2*), deren Aussenfläche die Mm. thyreo-arytaenoidei berührt. Dieselbe besitzt einen

Fig. 259.




Frontalschnitt des Kehlkopfes senkrecht auf die Ebene der Stimmbänder, von hinten gesehen. V. 2/3. *1* Epiglottis. *2* Cornu majus oss. hyoidei. Das Zungenbein ist vorn etwas abwärts gezogen. *3* Lamina cartilaginis thyreoideae. *4* M. thyreo-ary-epiglotticus. *5* Taschenband mit seinen Drüsen. *6* Blindsack des Ventriculus laryngis. *7* M. thyreohyoideus, schräg durchschnitten. *8* M. thyreo-arytaenoideus inferior im Querschnitt des Stimmbandes. *9* M. cricothyreoideus. *10* Vorderes Ende des Stimmbandes. Sämmtliche Muskeln u. s. w. sind quer oder schräg durchschnitten.

Fig. 260.




Frontalschnitt des rechten Ventriculus laryngis, von hinten gesehen. Nach Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 3. *1* M. thyreo-arytaenoideus superior medialis (Taschenbandmuskel) auf schrägem Querschnitt. *2* Blindsack des Ventriculus laryngis mit Ausbuchtungen seiner Schleimhaut. *3* M. thyreo-arytaenoideus inferior auf dem Querschnitt. *4* Stimmband. *5* Taschenband mit acinösen Drüsen.

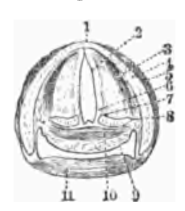
zwischen der Plica thyreo-arytaenoidea superior und der seitlichen Innenwand des Kehlkopfes in die Höhe ragenden Blindsack [3]), welcher bei erschlafftem Lig. thyreo-arytaenoideum superius die Gestalt einer in transversaler Richtung abgeplatteten, nach oben sich verengernden Spalte darbietet. Dieser Blindsack (Fig. 259. Nr. 6. — Fig. 260. Nr. *2*) communicirt nach unten und medianwärts mit dem eigentlichen Ventrikel [4]). Beim Weibe ist der Ventriculus laryngis kleiner als beim Manne. Vom inneren Umfange der Cartilago cricoidea aus geht die Schleimhaut in die Luftröhre über. — Innerhalb der Höhle des Kehlkopfes ist die Schleimhaut weissröthlich, im Allgemeinen straff und glatt, nicht faltig, indem sie durch kurzes Bindegewebe genau an die Knorpel, Bänder und Muskeln geheftet ist: im Mittel 0,25 mm dick, von Epithel (I, 197) bekleidet: ihre acinösen Drüsen sind meistens klein: stärkere Anhäufungen grösserer Drüsen finden sich namentlich in dem Raume (Interstitium thyreohyo-epiglotticum) zwischen den Ligg. hyo-epiglotticum, thyreo-epiglotticum und thyreo-hyoideum medium [5]), — an der hinteren Fläche

1) *Rima ventriculi laryngis.* — 2) s. *Galeni.* — 3) *Sacculus coecalis.* — 4) *Vestibulum ventriculi laryngis.* Vorhof. — 5) *Gl. anteriores laryngis.*

der Spitze des Epiglottis [1]), in dem hinteren Theile der Plicae ary-epiglotticae [2]), hinter den Cartilagines Santorinianae über der Kreuzungsstelle der Mm. arytaenoidei obliqui [3]), am Ventriculus laryngis [4]), an den Taschenbändern (Fig. 260. Nr. *5*. S. 423) und an dem vorderen und hinteren Ende der Glottis, nicht aber auf der oberen Fläche der Stimmbänder.

Der Eingang zur Höhle des Kehlkopfes, *Ostium pharyngeum laryngis* [5]), ist von abgerundet dreieckiger Gestalt, vorn 16 bis 17 mm breit; er wird vorn von der Spitze der Epiglottis, welche noch oberhalb dieses Einganges und des hintersten Theiles der Zungenwurzel hervorragt, begrenzt; seitwärts aber von den Plicae ary-epiglotticae, hinten von den Cartilagines Santorinianae eingefasst. Der schmale Raum zwischen diesen Knorpeln wird als *Incisura interarytaenoidea* [6]) bezeichnet. Der obere Theil der Höhle ist oval; der untere, von dem Ringknorpel eingeschlossene, und durch das *Ostium tracheale laryngis* in die Luftröhre übergehende Theil mehr kreisrund. Etwas unterhalb der Mitte der Höhe des Cavum laryngis findet sich die engste Stelle, die *Stimmritze*, *Glottis* [7]) (Fig. 261. Nr. *2*. — Fig. 251. Nr. 2. S. 417): sie wird vorn von dem Winkel der Cartilago thyreoidea, hinten von dem M. arytaenoideus transversus, seitwärts von den Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora, den Processus vocales und den inneren Flächen der Cartilagines arytaenoideae begrenzt und von der Schleimhaut bekleidet, welche an den Stimmbändern und Processus vocales glatt und fest angeheftet, zwischen den Cartilagines arytaenoideae aber schlaffer und locker befestigt ist. Diese von vorn nach hinten gerichtete Spalte hat im ruhigen Zustande eine ungefähr lanzettförmige Gestalt: ihr vorderer Theil, die eigentliche Stimmritze, *Glottis vocalis* [8]), zwischen den Ligg. thyreo-arytaenoidea, vom Schildknorpel bis zu den Processus vocales, ist länglich dreieckig, vorn spitz, die Seitenwände leicht nach aussen gebogen; ihr hinterer Theil, die Athemritze, *Glottis respiratoria* [9]), zwischen den Cartilagines arytaenoideae ist dagegen länglich viereckig. Ihre ganze Länge beträgt 19 bis 25 mm bei Männern, 14 bis 17 mm bei Weibern; die des vorderen Theiles richtet sich nach der Länge der Stimmbänder (S. 417); die Breite desselben an seinem hinteren Ende beträgt 3 bis 5 mm, die des hinteren Theiles 2 bis 3 mm. Ihre Ebene ist gegen diejenige der Lamina cartilaginis cricoideae in einem Winkel von 59° bis 77°, durchschnittlich von ca. 70° geneigt (vergl. Fig. 252. Nr. *3* u. *4*. S. 417), und fällt gegen den Horizont (vergl. Fig. 246. Nr. *26* u. *28*. S. 410) in einem Winkel von etwa 15° bis 20° nach vorn ab — bei Männern schräger, als bei Frauen. Der Theil der Höhle des Kehlkopfes unmittelbar über der

**Fig. 261.**




Horizontaler Querschnitt des Kehlkopfes in der Höhe des Stimmbandes, untere Schnittfläche von oben gesehen. V. 1/2. *1* Winkel der Cartilago thyreoidea. *2* Stimmritze. *3* M. thyreo-ary-epiglotticus, schräg durchschnitten. *4* Lamina cartilaginis thyreoideae. *5* M. thyreoideus, quer durchschnitten. *6* Stimmband. *7* Processus vocalis cartilaginis arytaenoideae. *8* Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. *9* Querschnitt des Lumen des unteren Endes des Pharynx. *10* M. arytaenoideus transversus. *11* M. constrictor pharyngis inferior auf dem Durchschnitt.

1) *Gl. epiglotticae*. — 2) *Gl. arytaenoideae* s. *arytaenoideae laterales*. Morgagni'sche Drüsen. — 3) *Gl. arytaenoideae mediae* s. *interarytaenoideae* s. *posteriores laryngis* s. *Gl. arytaenoidea impar*. — 4) *Gl. ventriculorum*. — 5) s. *Glottis* s. *Fissura laryngea pharyngis* s. *Aditus laryngis*. — 6) Dieselbe ist auch *Rimula glottidis* genannt worden, aber nicht mit der eigentlichen Stimmritze zu verwechseln. — 7) s. *Glottis vera* s. *Rima glottidis* s. *glottidis interna* s. *vocalis* — 8) s. *Rima glottidis membranaceae* s. *muscularis* s. *Pars vocalis glottidis*. Stimmtheil der Stimmritze, Stimmspalte. — 9) s. *Rima glottidis cartilagineae* s. *Pars respiratoria glottidis*. Ventilöffnung.

Stimmritze ist der *Aditus glottidis superior*[1]; er wird lateralwärts von den Ligg. thyreo-arytaenoidea superiora eingefasst und verengert, ist jedoch weiter als die Stimmritze selbst und erweitert sich unter jenen Bändern zu den Kehlkopftaschen; so dass die Stimmbänder an ihrer oberen und medialen Fläche vollkommen frei und nur von dünner Schleimhaut überzogen liegen. Der unmittelbar unter der Stimmritze liegende Theil der Höhle des Larynx, *Aditus glottidis inferior,* ist nicht rund, sondern wird von beiden Seiten her durch die Ligg. cricothyreo-arytaenoidea und die an diesen liegenden Mm. thyreo-arytaenoidei inferiores verengert.

**Bewegungen des Kehlkopfes.** Die Bewegungen des ganzen Kehlkopfes und seiner einzelnen Knorpel beziehen sich theils und vorzugsweise auf eine Veränderung der Gestalt und Durchmesser der Stimmritze, theils aber auf eine Bedeckung und Verengerung des Ostium pharyngeum des Kehlkopfes. Die Stimmritze wird verlängert und die Stimmbänder werden gespannt durch die Mm. thyreohyoidei, indem diese den Schildknorpel nach vorn heraufziehen wobei das Zungenbein durch die Mm. digastrici maxillae inferioris, stylohyoidei, mylohyoidei und geniohyoidei fixirt sein muss); namentlich aber durch die Mm. cricothyreoidei und crico-arytaenoidei postici, von denen die ersteren, welche die eigentlichen Stimmbandspanner sind, den Winkel der Cartilago thyreoidea und die Lamina cartilaginis cricoideae, die letzteren aber die Cartilagines arytaenoideae von einander entfernen; — verkürzt wird sie und die Stimmbänder erschlafft durch die Mm. sternothyreoidei, welche die Cartilago thyreoidea herabziehen, und namentlich durch die Mm. thyreo-arytaenodei inferiores, welche die Cartilagines arytaenoidei der Cartilago thyreoidea nähern. Durch die Mm. crico-arytaenoidei postici erfolgt die Erweiterung in die Breite, welche zwischen den Processus vocales am beträchtlichsten ist. Die Verengerung in querer Richtung geschieht durch die Mm. arytaenoideus transversus, arytaenoidei obliqui und crico-arytaenoidei laterales; — dieselben stellen mit den Mm. thyreo-arytaenoidei inferiores zusammen einen durch die Knorpel resp. Insertion an solche, mehrmals unterbrochenen M. sphincter laryngis[2] dar. Antagonist derselben oder Erweiterer der Stimmritze ist nur der M. crico-arytaenoideus posticus. Als eine oberflächliche Schicht jenes Schliessmuskels werden die Mm. thyreo-ary-epiglottici betrachtet, welche das Ostium pharyngeum laryngis verengern.

Bei der Bildung der Stimme verhält sich der Kehlkopf wie eine Zungenpfeife mit doppelten elastisch-membranösen Zungen (Stimmbänder), welche in verschiedene Grade der Spannung versetzt werden können. Dabei wird die Stimmritze in transversaler Richtung verengert und in der Regel ihr hinterer Theil gänzlich verschlossen, durch Annäherung der Cartilagines arytaenoideae überhaupt vermittelst des M. arytaenoideus transversus, und durch Drehung dieser Knorpel vermittelst der Mm. crico-arytaenoidei laterales, wodurch die Processus vocales und selbst die hinteren Enden der Stimmbänder sich genau an einander legen: auf diese Weise erhält der vordere Theil der Stimmritze die Gestalt einer sehr schmalen, vorn und hinten zugespitzten Spalte von nur 10 bis 14 mm Länge, der Glottis vocalis (S. 424). — Die Lehre von dem Zusammenwirken verschiedener Kehlkopfmuskeln, sowie von der Stimme (und Sprache) überhaupt gehört der Physiologie an.

Beim lautlosen Einathmen öffnet sich das Ostium pharyngeum und der Aditus glottidis superior, sowie die ganze Stimmritze (letztere zwischen den Processus vocales auf mehr als 7 mm), wobei sie eine ziemlich regelmässige, länglich dreieckige, hinten ausgerundete Gestalt annimmt, durch Wirkung der Mm. crico-arytaenoidei postici; beim Ausathmen verengern sich diese Räume wieder auf ihre natürliche Breite; die Differenz zwischen beiden Stellungen ist aber sehr gering: bei tiefem Athmen öffnet sie sich weiter. Beim Anhalten des Athems verengert oder verschliesst sich die Stimmritze durch Wirkung der Mm. arytaenoideus transversus und arytaenoidei obliqui und der Mm. crico-arytaenoidei laterales. — Ausserdem können — bei Contractionen des gesammten als M. sphincter laryngis (s. oben) bezeichneten Muskelcomplexes — die Plicae arytaenoideae superiores an einander gedrängt und durch die Epiglottis das Ostium pharyngeum laryngis verschlossen werden.

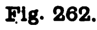
Während der Deglutition wird das Eindringen der Nahrungsmittel in den Kehlkopf dadurch verhindert, dass die Epiglottis in eine horizontale Stellung sich begibt, so dass sie das Ostium pharyngeum des Kehlkopfes bedeckt: wobei ihr oberer Rand zwar die Cartilagines Santorinianae nicht völlig berührt, jedoch die Nahrungsmittel eine Richtung gegen die hintere Wand des unteren Theiles des Pharynx erhalten. Diese Veränderung der Richtung der Epiglottis wird dadurch bewirkt, dass die Zungenwurzel (bei Verkürzung der Zunge durch die Mm. hyoglossi und linguales) die Epiglottis rückwärts drängt (vergl. S. 402 u. 407): zugleich erheben die Mm. thyreohyoidei, stylopharyngei und constrictores pharyngis inferiores den

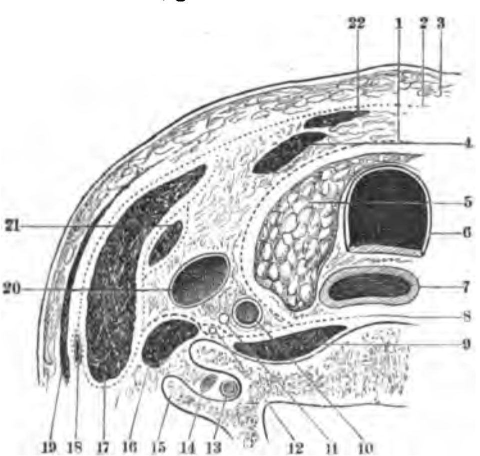
[1] s. *Glottis superior* s. *spuria.* — [2] s. *compressor laryngis.*

Pharynx und Larynx, nähern das Ostium pharyngeum des letzteren der Epiglottis; und die Mm. thyreo-epiglottici und ary-epiglottici ziehen die Seitenränder der Epiglottis genauer an die Plicae ary-epiglotticae. Letztere werden durch das Herabsteigen der Epiglottis und Erheben des Kehlkopfes verkürzt und erschlafft: daher können nunmehr die Contractionen der genannten Muskeln, und der Mm. thyreo-ary-epiglottici überhaupt, die Cartilagines Santorinianae (und Wrisbergianae) und die Plicae ary-epiglotticae von beiden Seiten und von hinten her einander mehr nähern und das Ostium pharyngeum des Larynx verengern. Gleichzeitig kann auch die Stimmritze, durch die Mm. arytaenoideus transversus, arytaenoidei obliqui, crico-arytaenoidei laterales und thyreo-arytaenoidei superiores laterales in allen Richtungen verengert oder geschlossen werden. Diese Bewegungen dauern nur einen Augenblick: bei dem darauf folgenden Herabsinken des Larynx und Pharynx schnellt die Epiglottis in ihre aufrechte Stellung zurück und das Ostium pharyngeum laryngis nimmt wieder seine natürliche Weite an.

## Schilddrüse.

Die *Schilddrüse, Glandula thyreoidea*[1]), ist eine Drüse ohne Ausführungsgang, welche von den Mm. sternothyreoidei und dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis unmittelbar bedeckt (Fig. 262. Nr. *5*), vor dem oberen Ende der Luftröhre und dem Kehlkopfe liegt. Indirect wird sie auch von den weiter nach vorn gelegenen Mm. sternohyoidei, omohyoidei und dem


Fig. 262.




Querschnitt der linken Hälfte des Halses, von oben gesehen. N. Gr. *1* Tiefes Blatt der Fascia cervicalis (schematisch), gestrichelt. *2* Oberflächliches Blatt der Fascia cervicalis, punktirt. *3* Haut, Unterhautbindegewebe und Fascia superficialis. *4* M. sternothyreoideus. *5* Gl. thyreoidea. *6* Luftröhre. *7* Oesophagus. *8* Lig. longitudinale anterius. *9* M. longus colli. *10* A. carotis communis. *11* N. vagus. *12* N. sympathicus. *13* A. vertebralis. *14* V. vertebralis interna. *15* Hinterer Höcker des Processus transversus des sechsten Halswirbels. *16* M. scalenus anticus. *17* M. quadrigeminus capitis. *18* V. jugularis externa. *19* Platysma. *20* V. jugularis communis. *21* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *22* M. sternohyoideus.

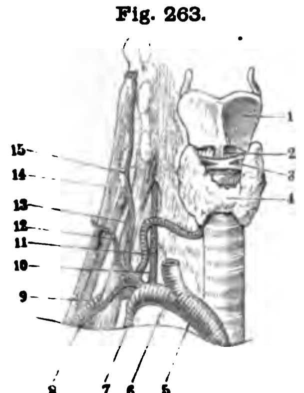
Rande der Mm. quadrigemini capitis überlagert. Sie hat eine bogenförmige Gestalt, und besteht aus einem mittleren kleineren Theile, Isthmus, und aus zwei in die Höhe steigenden Seitenlappen. Der *Isthmus glandulae thyreoideae*[2]) (Fig. 263. Nr. *4.* — Fig. 264. Nr. *10*) liegt in querer Richtung vor dem Bogen der Cartilago cricoidea, dem Ligamentum cricotracheale und den 3 bis 4 obersten Ringen der Luftröhre, durch kurzes straffes Bindegewebe mit diesen Theilen verbunden; ist vorn convex, hinten concav, etwa halb so dick, als er breit (und hoch) ist. Von dem Isthmus erhebt sich sehr häufig ein rundlich zugespitzter Lappen, *Cornu medium*[3]) (Fig. 264. Nr. *7*), welcher mitten vor dem Schildknorpel, jedoch gewöhnlich etwas nach der linken Seite, in die Höhe steigt, und zuweilen bis zur Incisura superior cartilaginis

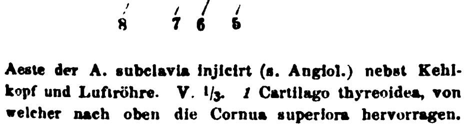
---

[1]) s. *Corpus thyreoideum.* — [2]) s. *Pars transversa.* — [3]) s. *Columna media* s. *pyramis glandulae thyreoideae* s. *pyramis Lalouettii* s. *Processus pyramidalis* s. *Appendix.*

thyreoideae hinaufreicht. Die *Seitenlappen* oder Hörner, *Cornua glandulae thyreoideae, dextrum et sinistrum* (Fig. 264. Nr. *8*), steigen etwas nach hinten gerichtet in die Höhe, bedecken die Seitenplatten des Schildknorpels und reichen bis zum oberen Rande derselben; sind nur an ihrer äusseren Fläche convex, an der inneren Fläche platt, oben zugespitzt, etwa doppelt so lang als breit. Die Farbe der ganzen Schilddrüse ist bläulich roth, zuweilen gelblich- oder grauroth: ihr Gewebe ist compact, aus Bindegewebe, geschlossenen rundlichen Acini, die eine weichere körnige Masse bilden und verhältnissmässig zahlreichen und starken Blut- und Lymphgefässen bestehend, deren Verästlungen unvollkommen gesonderte Läppchen (Fig. 270. Nr. *12*. S. 440) von einander trennen. Aeusserlich wird sie von einer dünnen festen Bindegewebsschicht [1]) und der Fascia cervicalis umgeben. Stärkere Züge [2]) der letzteren gehen von jener Hülle zu der Cartilago cricoidea und den obersten Knorpelringen der Trachea. In die Fascia cervicalis erstrecken

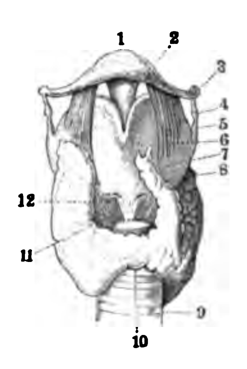
**Fig. 263.**




Aeste der A. subclavia injicirt (s. Angiol.) nebst Kehlkopf und Luftröhre. V. 1/3. *1* Cartilago thyreoidea, von welcher nach oben die Cornua superiora hervorragen. *2* Lig. cricothyreoideum medium. *3* Cartilago cricoidea. *4* Isthmus der Gl. thyreoidea in der Mitte, daneben die beiden Seitenlappen, darunter die Luftröhre. *5* A. anonyma. *9* A. subclavia.

**Fig. 264.**




Kehlkopf und Schilddrüse von vorn gesehen. V. 1/2. *1* Corpus oss. hyoidei. *2* Lig. thyreohyoideum medium. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *7* Cornu medium der Gl. thyreoidea. *8* Cornu sinistrum gl. thyreoideae. *9* Knorpelring der Trachea. *10* Isthmus gl. thyreoideae. *11* u. *12* M. cricothyreoideus (S. 418).

sich öfters an der Stelle, woselbst sie das Cornu medium bedeckt, platte, dem M. thyreohyoideus angehörende Muskelbündel, *M. levator glandulae thyreoideae* [3]) (Fig. 89. Nr. *23*. S. 196) genannt: — Die Function der Schilddrüse ist unbekannt: beim Fötus und Neugeborenen ist sie verhältnissmässig grösser und bei letzterem sind ihre Follikel mehr länglich-oval.

## Luftröhre.

Die *Luftröhre*, *Trachea* [4]) (Fig. 263 s. Nr. *4*), ist eine knorplig-membranöse Röhre von ziemlich fester und steifer Beschaffenheit, jedoch nach ihrer Länge und Weite ausdehnbar und ziemlich vollkommen elastisch, vorn und an den Seiten convex, hinten platt; ihr Lumen ist merklich kleiner als ihr

[1]) *Involucrum gl. thyreoideae.* — [2]) *Ligg. glandulae thyreoideae medium et lateralia.* Aufhängebänder. — [3]) s. *azygos glandulae thyreoideae.* — [4]) s. *Arteria aspera.*

äusserer Umfang. An ihrem oberen in der Höhe des fünften Halswirbels gelegenen Ende hängt sie mit dem Kehlkopfe zusammen; steigt von hier an in der Medianebene des Halses herab, bedeckt von dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis, den Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei und der Glandula thyreoidea: dringt hinter der Incisura sternalis des Brustbeines in den Thorax, steigt innerhalb desselben, hinter dem Manubrium sterni, der V. anonyma sinistra und A. carotis communis sinistra (Fig. 265. Nr. 2) herab; und spaltet sich *(Bifurcation der Luftröhre)*, unmittelbar hinter dem Arcus aortae, gabelförmig in zwei grössere, halbcylindrisch gestaltete *Aeste, Bronchi* genannt. Im Innern der Luftröhre markirt sich die Theilungsstelle als eine nach oben gerichtete scharfe Kante[1]), deren vorderes Ende etwa 15 mm höher liegt als der Winkel, in welchem die unteren Aussenwände beider Bronchi zusammenstossen. Dieser Theilungswinkel, worin etwas elastisches Gewebe[2]) sich befindet, beträgt ca. 90°, ist nach unten offen und liegt in der Norm vor dem oberen Ende des fünften oder dem unteren Ende des vierten Rückenwirbels. Derjenige Winkel[3]) hingegen, in welchem die obere Wand jedes Bronchus von der Luftröhrenwandung abgeht, reicht etwa um die Höhe eines Wirbelkörpers weiter hinauf und hiervon hängt das Niveau ab, in welchem die Aeste der Bronchi in die Lungensubstanz eintreten. Die Bronchi wenden sich nämlich in schräger Richtung abwärts, rechts und links, zu den inneren Flächen der beiden Lungen: der ***Bronchus dexter*** läuft hinter der V. cava superior und A. pulmonalis dextra, unter und vor dem oberen bogenförmigen Ende (Fig. 265. Nr. *10*) der V. azygos, und dringt in der Höhe des vierten bis fünften Rückenwirbels in die Wurzel der rechten Lunge mit zwei Hauptästen ein, von denen der untere beträchtlich länger ist, als der obere, und noch einen starken, abgesondert in den mittleren Lungenlappen eintretenden Ast abgibt. Der längere und etwas engere ***Bronchus sinister*** dringt unter dem Arcus der Aorta hervor, steigt tiefer und etwas weniger steil, hinter der A. pulmonalis sinistra und vor der Aorta descendens thoracica herab, und tritt mit zwei Aesten in die Wurzel der linken Lunge, in der Höhe des fünften bis sechsten Brustwirbels. Beide Bronchi verbreiten sich durch baumförmige Spaltung im Gewebe der Lungen selbst: alle diese kleineren Verästelungen nennt man *Bronchia, Bronchien.*

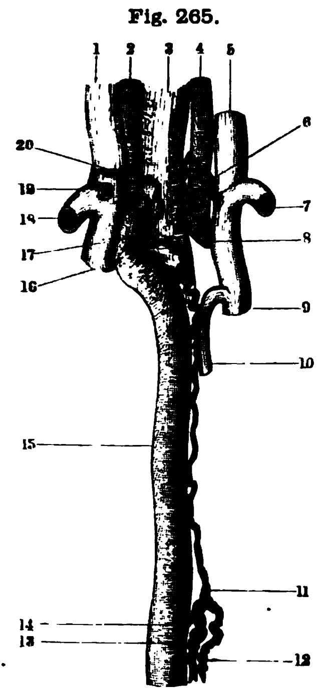
Die Summe der Querschnitte beider Bronchen ist ziemlich genau gleich demjenigen der Trachea und ebenso gleicht erstere Summe näherungsweise der Summe der Querschnitte der primären Bronchien, welche von einem Bronchus abgegeben werden. Die Höhlung des Athmungsrohres stellt insofern einen Cylinder (nicht etwa einen Kegel) dar, von 1,5 bis 2,5 Quadratcentimeter Querschnitt.

Die Luftröhre und die beschriebenen Hauptäste derselben bestehen aus einer fibrösen Bindegewebshaut mit elastischen Fasern, eingewebten Knorpelringen, aus Muskelfasern und einer Schleimhaut. Die fibröse Haut besteht aus longitudinalen und schrägen, kurzen, sehnigen Faserbündeln, bildet den äussersten Umfang der Luftröhre an der vorderen und an den seitlichen Flächen derselben, bekleidet die Knorpelringe in der Art eines Perichondrium, und füllt die Zwischenräume zwischen diesen Ringen aus. Die Knorpelringe, *Annuli cartilaginei tracheae,* sind nicht vollständig geschlossene Ringe, sondern hinterwärts offen, tragen nur zur Zusammensetzung der vorderen und Seiten-

1) *Carina tracheae.* — 2) *Lig. interbronchiale.* — 3) Früher gewöhnlich als Spaltungsstelle der Trachea bezeichnet.

wände bei, und erstrecken sich nicht in die hintere platte Wand: sie liegen in transversaler Richtung, sind an ihrer äusseren Fläche gerade, an der inneren Fläche convex, am oberen und unteren Rande dünner; öfters gespalten und mit den benachbarten Ringen zusammenfliessend. In der Luftröhre selbst finden sich 16 bis 20 Knorpelringe, von welchen der erste der höchste ist, und durch ein starkes ringförmiges Band, *Ligamentum cricotracheale,* mit dem unteren Rande der Cartilago cricoidea zusammenhängt: der letzte ist gleichfalls ansehnlich und von dreieckiger Gestalt. Der rechte Bronchus enthält 6 bis 8, der linke 9 bis 12 niedrigere und halbkreisförmig gebogene Ringe. — An der hinteren platten Wand der Luftröhre und Bronchi (welche an der ersteren schmaler ist als an den letzteren) findet sich, anstatt einer fibrösen Haut mit Knorpelringen, eine elastische Bindegewebshaut (Fig. 265. Nr. *3*) und eine Muskelschicht, aus querlaufenden blassen Muskelfasern gewebt, die an die Enden der Knorpelringe sich heften. An der ganzen inneren Fläche der fibrösen Haut, der Knorpelringe und Muscularis, verlaufen lange, ziemlich parallele, von oben nach unten gerichtete, gelbe elastische Faserbündel, die durch schlaffes Bindegewebe zusammengehalten werden, und der Luftröhre und den Bronchi jenen ziemlich vollkommenen Grad von Elasticität, ihrer Länge nach, verleihen. Endlich ist der ganze innere Umfang dieser Röhren mit einer dünnen, blassen, von Flimmer-Epithel überzogenen Schleimhaut bekleidet; diese steigt aus dem Kehlkopfe herab, und ist unmittelbar mit der Schicht elastischer Fasern straff verwachsen. Die kleinsten acinösen Drüsen der Schleimhaut von der Grösse eines Sandkornes liegen unmittelbar an ihrer äusseren Fläche; die meisten und grösseren acinösen Drüsen, *Gl. tracheales* [1]), liegen dagegen theils zwischen den Knorpelringen an der inneren Fläche der fibrösen Haut, theils an der hinteren Wand zwischen der Muskel- und Schleimhaut: einzelne Schleimdrüsen finden sich auch an der äusseren Fläche der Muscularis, und durchbohren mit ihren kurzen Ausführungsgängen die häutigen Schichten der Luftröhre. — An dem äusseren Umfange des unteren Theiles der Luftröhre, besonders an der Stelle ihrer Spaltung und an den Bronchi, liegen zahlreiche, ansehnliche, sehr weiche und von schwarzem Farbstoff durchdrungene Lymphdrüsen, Glandulae lymphaticae bronchiales (S. 434).

Fig. 265.



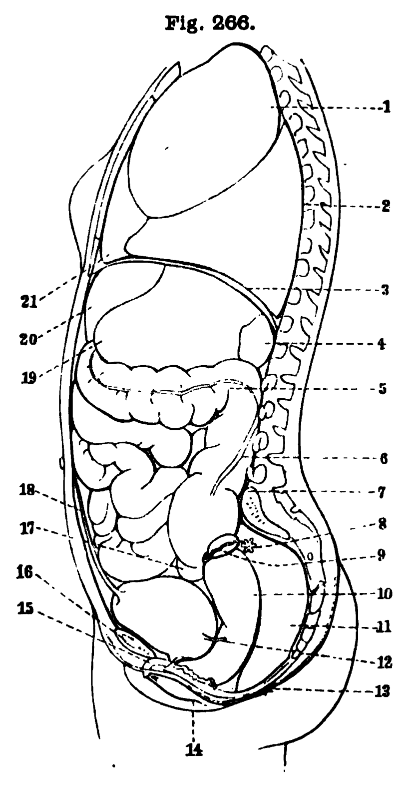

Luftröhre und grosse Gefässstämme von hinten. V. 1/4. *1* V. jugularis communis sinistra. *2* A. carotis communis sinistra. *3* Hintere Wand der Luftröhre, beiderseits neben derselben Trachealringe. *4* A. carotis communis dextra. *5* A. subclavia dextra. *9* V. cava superior. *10* V. azygos. *15* Aorta descendens thoracica. *17* A. subclavia sinistra. *20* Oberes Ende des Ductus thoracicus (s. Angiol.), injicirt.

[1]) s. *intercartilagineae.*

# Lungen.

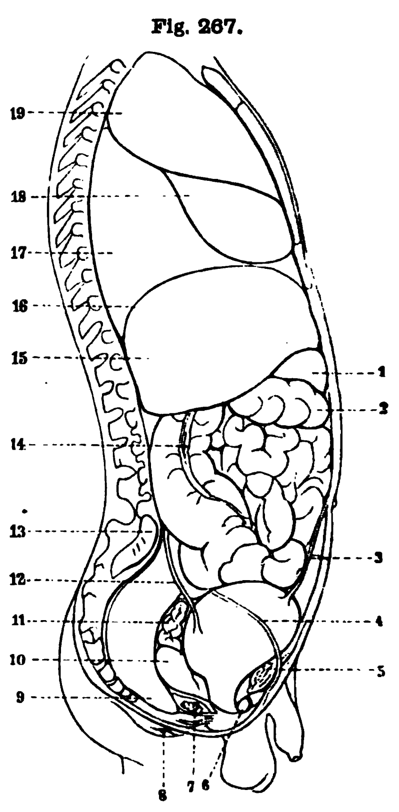
Die Lungen, *Pulmones,* sind zwei unregelmässig halbkegelförmige Körper, welche die beiden Seitenhälften des Thorax, mit Ausnahme des mittleren Theiles desselben, genau ausfüllen, das Herz zwischen sich einschliessen, und nur durch die Luftröhre und die aus dieser hervorgehenden

Fig. 266.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Weibe, von links her gesehen. Die Rückenwirbel, Lendenwirbel und das Kreuzbein sind freigelegt. V. 1/6. *1* Oberer Lappen der linken Lunge. *2* Unterer Lappen der linken Lunge. *3* Durchschnitt des Diaphragma, welches nach hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. *4* Milz. *7* Linke Superficies auricularis des Kreuzbeines. *19* Magen. *20* Leber. *21* Herzbeutel, vor demselben das Sternum, welches aus Manubrium, Corpus, Processus xiphoideus besteht; ganz vorn liegt die rechte Mamma.

Fig. 267.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Manne, von rechts her gesehen. Die Rückenwirbel, Lendenwirbel und das Kreuzbein sind freigelegt. V. 1/6. *13* Rechte Superficies auricularis des Kreuzbeines. *15* Leber. *16* Durchschnitt des Diaphragma, welches hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. *17* Unterer Lappen. *18* Mittlerer Lappen. *19* Oberer Lappen der rechten Lunge. Vor der Lunge liegt das aus Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus zusammengesetzte Sternum.

beiden Bronchi mit einander in Verbindung stehen. Ihre äussere, grösste, den Rippen zugewandte Fläche, *Superficies costalis* [1]), ist convex; der vordere und der untere laterale Rand [2]) sind dünn und scharf, ersterer oft einge-

[1]) s. *externa.* — [2]) *Margo acutus.*

kerbt; der hintere Rand (oder die hintere Fläche [1]) breit und stumpf; die nach oben gerichtete Spitze, *Apex pulmonis,* abgerundet; die untere Fläche oder Basis [2]), welche auf dem Diaphragma ruht, ist concav und schräg medianwärts und nach unten gewendet. Unterhalb des Apex an dessen medialer Seite verläuft eine seichte, von der A. subclavia herrührende Furche: *Sulcus subclavius.* — Die mediale Fläche [3]) berührt den Herzbeutel, ist beinahe senkrecht von oben nach unten gerichtet, in ihrer Mitte und nach vorn aber concav, namentlich die der linken Lunge: nach hinten dagegen convex. An dieser Fläche zeigt sich ausserdem, mehr gegen den hinteren Rand hin, eine längliche flache Vertiefung, *Hilus pulmonis* [4]), in welcher die Bronchi, die Gefässe und Nerven der Lungen ein- und austreten: diese Gebilde zusammengenommen werden daselbst als sog. *Lungenwurzel*, *Radix pulmonis* [5]), bezeichnet und diese Gegend ist fast die einzige Stelle, an welcher jede Lunge mit anderen Theilen zusammenhängt, indem ihr ganzer übriger Umfang, mit Ausnahme des unteren Endes des hinteren Randes, frei und beweglich im Pleurasacke liegt.

Die linke Lunge ist schmaler und länger, die rechte breiter, kürzer, überhaupt aber etwas grösser als die linke: im Verhältniss wie 10 zu 9 im männlichen, wie 8 zu 7 beim weiblichen Geschlecht. Die Spitze der rechten Lunge steht in der Regel 4—8 mm höher als diejenige der linken. Eine jede Lunge wird durch einen tiefen, schräg von hinten nach vorn herabsteigenden Einschnitt, *Incisura interlobaris* [6]), in einen kleineren oberen und unteren grösseren Lappen [7]), *Lobi pulmonum superior* et *inferior,* getheilt; der obere Lappen der rechten zerfällt abermals, durch einen weniger tiefen, beinahe horizontalen Einschnitt [8]), in einen vorderen kleineren und hinteren grösseren Lappen: so dass die linke Lunge nur in einen oberen und unteren (Fig. 266. Nr. *1* u. *2*), die rechte aber in einen oberen, mittleren (kleinsten) und unteren Hauptlappen abgetheilt ist (Fig. 267. Nr. *17*, *18*, *19*). Die linke Lunge besitzt aber am unteren Theile des Vorderrandes ihres oberen Lappens noch einen Ausschnitt [9]), der den Herzbeutel umrandet. Jeder Hauptlappen besteht aus zahlreichen kleineren Läppchen, *Lungenläppchen, Lobuli pulmonum,* welche dicht an einander gedrängt, und an der Oberfläche der Lungen nicht durch Einschnitte, sondern nur durch sehr flache schmale Furchen, und im Innern der Lungen durch Schichten von Bindegewebe getrennt sind.

Die Farbe der Lungen eines Erwachsenen ist an sich weisslich oder gelblich grau: im frischen blutreichen Zustande dagegen rothgrau, blau und schwarz marmorirt; und zwar so, dass ein schmutziges Grauroth die Grundfarbe ist, welche von schwarzblauen Adern durchzogen, und stellenweise mit rundlichen oder eckigen. ein oder einige Millimeter im Durchmesser haltenden Flecken besetzt erscheint. Diese Färbung rührt von dem in den Lungen enthaltenen und durch die Gefässwände durchscheinenden Blute, und von schwarzpigmentirten Theilen des Gewebes her.

Die Lage der beiden Lungen ist nicht ganz übereinstimmend, insofern die linke etwas weiter abwärts reicht. Nach oben überragt jede Lunge in dem Raume zwischen den Mm. quadrigeminus capitis und cucullaris die Clavicula vorn um 3 bis 5 cm; hinten entsprechen die Lungenspitzen dem unteren Rande des Processus spinosus des ersten Rückenwirbels. — Nach unten reicht durchschnittlich in der Parasternal- und Mamillarlinie (S. 6) die rechte Lunge bis zum unteren Rande der sechsten Rippe; in der Axillarlinie bis zum oberen Rand der achten Rippe, resp. links bis in den achten Intercostalraum. In der Scapularlinie

1) *Margo obtusus.* Rückenfläche. — 2) s. *Superficies inferior.* — 3) *Superficies interna.* — 4) s. *Porta pulmonis* Lungenpforte. — 5) s. *Pedunculus pulmonis.* — 6) s. *interlobularis.* — 7) Lungenflügel. — 8) *Incisura interlobularis inferior.* — 9) *Incisura cardiaca*

endigen beide Lungen an der neunten, und längs der Wirbelsäule an der zehnten resp. elften Rippe; im Allgemeinen entspricht die Lungenbasis der Höhe des Processus spinosus des zehnten Rückenwirbels. — Die vorderen medialen Begrenzungen werden durch das Mediastinum anterius (S. 436) bedingt. — Bei ruhiger Inspiration steigen die Lungenspitzen um ca. 5 mm aufwärts und zugleich die unteren Lungenränder um etwa 1 cm herab: bei tiefer Inspiration um 1,5 resp. 3—4 cm.

Die Grösse und das Gewicht der Lungen sind in verschiedenen Körpern überhaupt ungleich, und in jedem einzelnen Individuum, durch die wechselnde Anfüllung und theilweise Entleerung von Luft und Blut, fast für jeden Augenblick verschieden. Die Dimensionen passen sich zum Theil denen der Höhle des Thorax an; sie nehmen um so mehr zu, je stärker die Lungen durch tieferes Einathmen mit Luft gefüllt und ausgedehnt werden; können sich dagegen, unter den entgegengesetzten Verhältnissen, noch verringern. — Das specifische Gewicht der Lungensubstanz, wenn diese von Luft vollkommen leer, ihre Gefässe aber mässig angefüllt sind, übersteigt das des Wassers, so dass sie in demselben zu Boden sinkt. Da aber nach dem stärksten Ausathmen und nach dem Tode eine gewisse Quantität von Luft in den Lungen zurückbleibt: so sind sie stets, nachdem sie einmal vollständig oder bis zu einem gewissen Grade mit Luft angefüllt gewesen, beträchtlich leichter als das Wasser, schwimmen auf demselben, und tauchen nur mit einem geringen Theile ihres Umfanges in dasselbe ein.

Das Gewebe der von Luft erfüllten Lungen ist sehr weich, schwammig, mit recht vollkommener aber sehr geringer Elasticität begabt, daher ausdehnsam, unter dem Drucke der Finger knisternd: auf den Schnittflächen dringt ein Gemenge von Luft, Blut und Bronchialschleim hervor, in Gestalt eines röthlichen Schaumes, dessen Bestandtheile unter Wasser sich trennen, indem das Blut zu Boden sinkt, die Luft aber in Bläschen emporsteigt. — Das Lungengewebe besteht aus folgenden Theilen:

1) *Bronchien* [1]), *Bronchia,* ferner *Infundibula* (Fig. 268) und *Alveolen* [2]), *Alveoli.* Die Bronchien sind die, in dem Lungengewebe selbst vertheilten Aeste oder Zweige der beiden grossen Bronchi. Noch ausserhalb der Lungen spaltet sich der rechte Bronchus in einen oberen, etwas stärkeren Ast, welcher letztere den kleineren mittleren Ast abgibt; der linke Bronchus theilt sich dagegen nur in einen oberen und einen unteren Ast. Diese, für jeden grossen Lungenlappen bestimmten Hauptäste der Bronchi dringen in die Lungenwurzel und spalten sich, in der Substanz der Lunge verborgen, gabelförmig jeder in zwei kleinere Aeste, und letztere weiter dichotomisch in immer kleinere Zweige: interlobuläre Bronchien (I, 201). Die Ursprünge der Aeste erster Ordnung bilden gewöhnlich eine Spirallinie um den betreffenden Bronchus; ferner stehen die Ebenen, in welchen je zwei distalwärts auf einander folgende, aus dichotomischen Theilungen hervorgegangene Paare von Zweigen desselben grösseren Astes gelegen sind, ungefähr rechtwinklig auf einander. Die grösseren Bronchien besitzen einen gewissen Grad von Steifigkeit und daher, auch im zusammengesunkenen Zustande der Lungensubstanz, ein stets offenes Lumen (Fig. 420. Nr. 7 — s. Angiol.); ihr Bau ist dem der Bronchi und der Luftröhre im Allgemeinen gleich, indem auch sie mit Knorpeln, elastischen Fasern und Muskelfasern versehen sind: die Knorpel sind indessen keine Ringe, sondern kleine, dünne, meistens eckige Platten, und liegen vorzugsweise an den Theilungsstellen, übrigens auch unregelmässig in den Wänden der Bronchien zerstreut. An den Bronchien von 1 bis 1,5 mm Durchmesser: *lobuläre Bronchien, Bronchioli,* Bronchiolen — fehlen schon die Knorpel gänzlich, jedoch besitzen diese noch elastische Fasern und Muskelfasern. Die Schleimhaut wird allmälig immer feiner. — Die letztgenannten lobulären Bronchien gehen in Alveolargänge und diese in Infundibula über, deren Wände mit Alveolen besetzt sind (I, 200). Mehrere Infundibula setzen ein Lungenläppchen zusammen.

---

1) Luftgefässe, Bronchialäste. — 2) Lungenbläschen, Lungenzellen, Luftzellen. *Vesiculae s. Cellulae pulmonales s. aëreae.*

2) *Lungengefässe*, *Vasa pulmonalia:* die Verzweigungen der ansehnchen Aa. und Vv. pulmonales. Die *Lungenarterien* führen dunkelrothes (venöses) Blut, dringen rechterseits mit drei, linkerseits mit zwei Hauptästen in die Lungenwurzel ein; spalten sich in grössere Aeste, welche die grösseren Bronchien begleiten und meistens oberhalb derselben — in den oberen Lungenlappen zugleich vor, in den übrigen Lappen hinter den Bronchien — verlaufen; sie anastomosiren niemals unter einander, sondern vertheilen sich in einzelne Zweige für jedes Lungenläppchen und endigen an den Alveolargängen (I, 202). Hier gehen sie in Capillargefässe, und diese in die feinsten Wurzeln der *Lungenvenen* über: welche sich zu grösseren Aesten vereinigen, die meistens unter den grösseren Bronchien laufen, wie die Arterien in den oberen und den übrigen Lungenlappen etwas verschieden gelagert sind und endlich aus der Wurzel jeder Lunge mit zwei abgesonderten Stämmen hervortreten: sie besitzen keine Klappen, sondern nur sehr schmale halbmondförmige Falten an den spitzen Winkeln der Vereinigung. Die grösseren Venen verlaufen übrigens häufig in relativ etwas grösserer Entfernung von den Arterien und Bronchien, namentlich näher der medialen concaven Fläche der Lunge als die correspondirenden Arterien; die Anfangsstücke ihrer primären Zweige zum Theil sogar oberflächlich. Das in den Venen circulirende Blut ist hellrothes (arterielles). Indem das Blut die obengenannten Capillargefässe passirt, ändert sich die dunkelrothe Farbe des Lungenarterienblutes in die hellrothe des Lungenvenenblutes um.

Fig. 268.



Infundibula der Lunge nebst einem zuführenden Bronchialast mit Paraffin ausgefüllt. Corrosionspräparat. V. 5.

3) *Bronchialgefässe, Vasa bronchialia,* sind bei weitem enger und geringer an Zahl als die Pulmonalgefässe und gehören dem grossen Blutkreislaufe an: die kleinen Stämmchen der *Arteriae bronchiales,* 2 bis 4 an der Zahl, entspringen von der Aorta oder den Aa. intercostales, namentlich aus der dritten rechterseits, der dritten oder vierten linkerseits (zuweilen eine oder die andere aus den Aa. mammariae internae oder der A. subclavia sinistra). Die *Venae bronchiales* ergiessen sich rechterseits in die V. azygos, oder in eine der Vv. intercostales, oder in die V. cava superior; linkerseits in die Vv. anonyma sinistra, intercostalis suprema, zuweilen auch in die Vv. hemiazygos oder mammariae internae: kleinere aus den Bronchialdrüsen stammende Venen münden auch in Vv. vertebrales, oesophageae oder pericardiacae posteriores. In sehr geschlängeltem Verlaufe und weitmaschige Netze bildend, begleiten die arteriellen Aeste die grösseren Bronchien an den knorpligen Oberflächen derselben, vertheilen sich in dem Bindegewebe der Lungen und an die Pleura pulmonalis, und versorgen die genannten Theile, namentlich die Schleimhaut der Bronchien und die Glandulae lymphaticae bronchiales, verbreiten sich auch an die Wände der Blut- und Lymphgefässe, aber nicht an die Lungenalveolen. Sie anastomosiren vielfach, und zwar öfters durch Aeste von 0,5 mm, mit den Pulmonalgefässen. — S. a. I, 203.

4) *Lymphgefässe* sind zahlreich, bilden theils an der Oberfläche der Lungen ansehnliche dichte Netze und wenden sich mit ihren Stämmchen gegen den Hilus pulmonis hin; theils sind es tiefe, die Bronchien und Pulmonalgefässe begleitende Lymphgefässstämmchen. Ein Theil der letzteren geht durch kleine, höchstens linsengrosse Lymphdrüsen, *Glandulae lymphaticae pulmonales* s. pulmonicae, die noch im Gewebe der Lunge selbst, nahe an den grösseren Bronchien

liegen, und bei Erwachsenen meistens von schwarzem Farbstoff durchdrungen sind. Alle Lymphgefässe der Lungen sammeln sich zuletzt in den ausserhalb der Lunge längs den Bronchi und an der Theilungsstelle der Luftröhre liegenden *Bronchialdrüsen, Glandulae lymphaticae bronchiales*[1]).

5) *Nerven,* die an jeder Seite aus dem hinter dem Bronchus liegenden Plexus pulmonalis stammen, welcher aus zahlreichen, dem N. vagus und dem sympathischen Nervensystem angehörenden Aesten und Schlingen zusammengesetzt ist. Die von diesem Plexus ausgehenden Nerven sind zahlreich, dünn dringen mit den Bronchien und Stämmen der Pulmonalgefässe in das Lungengewebe ein, lassen sich auch bis an die Häute der grösseren Bronchien verfolgen; entziehen sich aber durch ihre Feinheit der Untersuchung mit blossem Auge, noch bevor sie an die kleineren Lungenläppchen gelangt sind.

6) *Interstitielles Bindegewebe* der Lunge: dasselbe vereinigt alle übrigen die Lunge zusammensetzenden Theile mit einander: bildet Schichten zwischen den Grenzen der Lungenalveolen; ferner Schichten zwischen den kleinsten Lungenläppchen von 0,2 bis 0,4 mm Dicke, und verhältnissmässig dickere Schichten zwischen den grösseren Lungenläppchen. Dieses Bindegewebe enthält niemals Fettgewebe; bei Erwachsenen lagert sich aber in ihm schwarzer Farbstoff ab, in Gestalt einzelner unregelmässiger, grösserer und kleinerer schwarzer Flecken, die aus rundlich eckigen, länglichen und in Verzweigungen auslaufenden Pigmentmassen, meistens von geringem Durchmesser bestehen.

7) *Pleura pulmonalis*[2]). Eine dünne seröse Haut überzieht die ganze Oberfläche der Lungen, dringt in die Incisura interlobularis[3]), auch in den Einschnitt zwischen dem oberen und mittleren Lappen der rechten Lunge, doch nicht zwischen die kleineren Läppchen der Lunge ein; umwickelt die Bronchi und Gefässstämme an der Lungenwurzel ziemlich locker; ist aber übrigens mit der Oberfläche der Lungen so innig verwachsen, dass die oberflächlichen Lungenalveolen und Gefässe durch sie hindurchschimmern.

Bei der Inspiration dringt die atmosphärische Luft durch die sich erweiternde Stimmritze, durch die Luftröhre und deren grössere und kleinere Aeste bis in die Lungenalveolen und dehnt die ganze Lunge stärker aus. Die Luft tritt mit dem in den Capillargefässen der Wände der Alveolen circulirenden Blute in Berührung. Hierbei findet ein Austausch der Gasarten statt, indem aus der atmosphärischen Luft Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure an sie abgegeben wird. Die Functionen der Lungen sind daher die Bewirkung einer Veränderung des Blutes, insbesondere Befreiung desselben von Kohlensäure und Wasser, Umwandlung des dunkelrothen venösen Blutes in hellrothes arterielles Blut, und die Unterhaltung des, die angeführten Functionen vermittelnden kleinen Blutkreislaufes; welcher nur während der Respiration frei und ungehindert vor sich geht, dagegen in von Luft nicht ausgedehnten Lungen nur in sehr beschränktem Maasse stattfindet.

Die in den Lungen nach dem Tode zurückgebliebene Luft lässt sich aus frischen, nicht faulenden Lungen vermittelst Druckes nicht gänzlich durch die Bronchien entleeren; vielmehr dringt sie bei einem bis zur Zerreissung der Lungenalveolen verstärkten Drucke in das interstitielle Bindegewebe der Lungen. Bei Fäulniss der Lungen entwickelt sich aus dem Blute, innerhalb ihrer Gefässe, eine beträchtliche Menge von Luft, welche aus diesen in das genannte Bindegewebe der Lungen gelangt und die Pleura pulmonalis zu Blasen auftreibt.

## Brusthöhle. Brustfelle.

Die äussere Umgebung der Lungen wird von den Wänden der Brusthöhle und von den Brustfellen gebildet.

Die *Brusthöhle*, *Cavum thoracis*, ist der innere Raum des knöchernen Thorax (S. 89), welcher durch verschiedene, die Zwischenräume zwischen den

1) s. *pulmonales*. — 2) s. *Membrana pulmonum*. — 3) Sog. *Lig. interlobulare*.

:nochen ausfüllende, weiche Theile vervollständigt wird. Diese sind insbe-
ondere an der hinteren Wand die Mm. levatores costarum und intercostales
xterni, an den Seitenwänden die Mm. intercostales externi und interni und
ie Mm. infracostales, wenn solche vorhanden: an der vorderen Wand die
.igg. coruscantia und vorderen Enden der Mm. intercostales externi und
iterni und die Mm. triangulares sterni (S. 209). Diese Muskeln bilden eine
o dicke Lage, dass die Rippen nur in der Mitte ihrer inneren Flächen frei
leiben, diese aber nicht in die Brusthöhle hineinragen: vielmehr die der
Iöhle zugewendete Fläche des Thorax beinahe eben erscheint. Die untere
Vand der Brusthöhle wird gänzlich vom Diaphragma gebildet und ist sehr
onvex; indem sie von vorn nach hinten und nach beiden Seiten stark ab-
ällt, in ihrem mittleren vorderen Theile in gleicher Höhe mit den Knorpeln
les fünften Rippenpaares, dem oberen Rande des Mittelstückes des siebenten,
ınd den hinteren Extremitäten des achten Rippenpaares steht: seitwärts aber
:u den Knorpeln und Mittelstücken der Costae spuriae, und hinten zur Höhe
les zwölften Rückenwirbels und des zwölften Rippenpaares herabsteigt: so
lass der hintere und seitliche Theil der Brusthöhle tiefer hinabreicht, als
zum Niveau des oberen Theiles der Bauchhöhle. Die obere Oeffnung des
Thorax wird nicht durch eine transversale Scheidewand geschlossen, sondern
durch Organe beträchtlich verengert, welche meistens in annähernd verticaler
Richtung neben einander liegen und durch Bindegewebe und die Fascia cer-
vicalis vereinigt werden: diese sind die Mm. longi colli, scaleni, sterno-
thyreoidei, die Luft- und Speiseröhre, die Aa. carotides communes, Aa. sub-
claviae, und Vv. anonymae.

*Die Brustfelle, Pleurae,* sind seröse Häute, mit einem Platten-Endothel an ihrer inneren Fläche belegt: sie bilden in jeder Seitenhälfte der Brusthöhle einen besonderen, von dem anderen vollkommen getrennten Sack, *Saccus pleurae dexter* et *sinister, Pleurasack.* Jeder derselben zerfällt in einen äusseren und inneren Sack; der erstere bekleidet die Wände der Brusthöhle, stülpt sich aber an der Lungenwurzel um, und geht in den inneren Sack, die *Pleura pulmonalis* (S. 434) über, welcher die Oberfläche der Lunge überzieht. Der äussere Sack, vorzugsweise *Saccus pleurae* genannt, ist an der Seitenwand der Brusthöhle *(Pleura costalis)* genau an die Rippen und Intercostalmuskeln durch festeres Bindegewebe, *Fascia endothoracica,* geheftet, und zwar fester mit den inneren Flächen der Rippen, als mit den Muskeln verwachsen: in der oberen Oeffnung des Thorax bildet derselbe einen rundlichen, an die oben genannten ausfüllenden Muskeln und Gefässe gehefteten Sack, in welchem die Spitze der Lunge enthalten ist. Unterwärts ist der Saccus pleurae mit der oberen Fläche des Zwerchfelles genau verwachsen *(Pleura phrenica*[1]): schickt aber von hier eine dreieckige schlaffe Duplicatur *Ligamentum pulmonis*[2]), zum hinteren Rande des unteren Lappens der Lunge; diese geht in die Pleura pulmonalis über, und befestigt die übrigens frei liegende Lunge einigermassen in ihrer Lage. Die hintere Fläche des Brustbeines wird nur unvollständig von der Pleura überzogen: von der vorderen Wand der Brusthöhle wendet sich die Pleura rückwärts zum Herzbeutel, heftet sich an die Seitenfläche desselben und gelangt zur Lungenwurzel: auf gleiche Weise wird die Vorderfläche der Wirbelsäule von den Pleuren nicht bekleidet, sondern diese erstrecken sich von den Rippenköpfchen und den Seitenflächen der Wirbelsäule nach vorn bis zum Herzbeutel und zur Lungenwurzel. Hier umwickelt die Pleura jederseits erst die Bronchi und die Ge-

1) s. *diaphragmatica.* — 2) s. *pulmonale.*

fässe und Nerven an der Lungenwurzel, bevor sie, sich einstülpend, als Pleura pulmonalis über die Lungensubstanz sich ausbreitet. In den Winkel[1], welchen das Diaphragma mit den Seitenwänden des Thorax an seinem Ursprunge von den Rippen bildet, dringt zwar die Pleura, nicht aber die Lunge vollständig ein. Während der Exspiration ist dieser Winkelraum von der siebenten bis zur neunten oder zehnten Rippe leer, insofern das Diaphragma die Thoraxwand berührt (oder mit Flüssigkeit gefüllt). Analog verhalten sich die Spalten, welche die Pleura am Uebergange einestheils[2]) in die untere Wand des Herzbeutels, anderentheils[3]) in das Mediastinum anterius (s. unten) bildet, doch werden dieselben hier und da von höckrigen, wesentlich aus Fettgewebe bestehenden, von der Pleura costalis überzogenen und öfters mit kleinen zottenförmigen Anhängen[4]) besetzten Lappen[5]) theilweise ausgefüllt und die erstgenannte schon bei ruhiger Inspiration von den betreffenden Rändern der unteren Lungenlappen eingenommen.

***Mediastinum***[6]) ***anterius et posterius, vorderes und hinteres Mittelfell.*** Die von vorn nach hinten und von hinten nach vorn durch die Brusthöhle sich erstreckenden Theile der Pleurasäcke, welche nebst dem Herzbeutel eine Scheidewand zwischen der rechten und linken Hälfte der Brusthöhle bilden, werden mit diesem Namen bezeichnet; jedes besteht aus einem rechten und linken, dem rechten und linken Pleurasack angehörenden Blatte, welche aber einander nicht berühren, sondern einen von verschiedenen Organen ausgefüllten Raum zwischen sich lassen: *Cavum mediastini anterioris* et *posterioris, vorderer* und *hinterer Mittelfellraum* genannt. Das rechte Blatt des Mediastinum anterius ist mit seinem vorderen Rande oben hinter den Rippenknorpeln und dem Manubrium sterni, unten aber hinter der Mitte des Corpus sterni und selbst (etwa vom dritten bis sechsten Rippenknorpel) hinter dem linken Rande desselben angewachsen, während sein unteres Ende gewöhnlich wieder nach rechts zurückweicht. Das linke Blatt aber ist nur oben hinter dem Manubrium und den obersten Rippenknorpeln, weiter abwärts von den Articulationes sternocostales sinistrae V—VII ca. 1 bis 3 cm lateralwärts entfernt; unten dagegen an den lateralen Enden des sechsten und siebenten Rippenknorpels befestigt. Daher befindet sich das vordere Mittelfell nur in seinem oberen Theile senkrecht in der Medianebene, unterwärts aber ist es schräg nach der linken Seite gerichtet; sein Cavum ist somit oberwärts hinter dem Manubrium sterni breiter, hinter dem oberen Ende des Corpus sterni am schmalsten, unten dagegen, hinter dem sechsten und siebenten Rippenknorpel, am breitesten, weshalb man diesen unteren Theil einem Dreieck, dessen Spitze aufwärts gerichtet ist, verglichen hat. An dieser Stelle, hinter dem unteren Ende des Corpus sterni und hinter dessen linkem Rande, zwischen den Knorpeln der fünften und sechsten Rippe, liegt der Herzbeutel, von den Blättern des Mediastinum anterius unbedeckt. Das Cavum mediastini anterioris ist von geringer Tiefe, wird hinterwärts begrenzt (und vom Cavum mediastini posterioris getrennt) durch die vordere Wand des Herzbeutels, durch die oberhalb desselben liegenden grossen Gefässe, nämlich durch die V. cava superior und Vv. anonymae, Arcus aortae, A. anonyma und Aa. carotides und Aa. subclaviae, auch durch die Luftröhre, die Bronchi und sehr kurze Strecken der Pulmonalgefässstämme: — es enthält die oberen Enden der Vasa mammaria interna, linkerseits auch die unteren Enden dieser

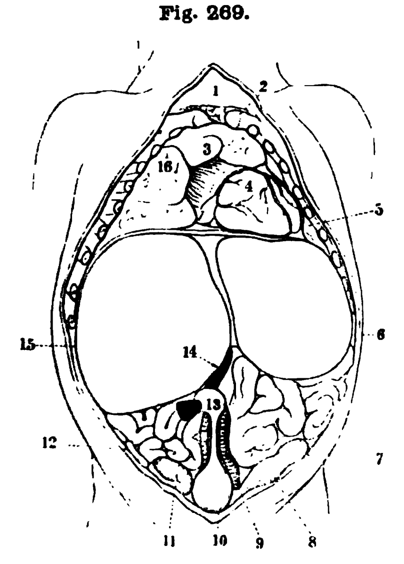
1) *Sinus phrenicocostalis pleurae.* Complementäre Räume. — 2) *Sinus mediastinocostalis pleurae.* — 3) *Sinus mediastinophrenicus pleurae.* Complementäre Räume. — 4) *Villi pleurales.* — 5) *Plicae adiposae.* — 6) *Pleura mediastinalis s. Lamina mediastini.*

efässe; ferner Lymphgefässe mit den Gl. substernales und Gl. mediastinicae nteriores, die Nn. phrenici, die Thymus und viel lockeres, meistens ttreiches Bindegewebe. — Die von den Seitenflächen der Wirbelsäule ausehenden Blätter des hinteren Mittelfelles steigen regelmässig senkrecht herab: as Cavum mediastini posterioris, welches hinten von der Wirbelsäule, vorn on der hinteren Wand des Herzbeutels, der Luftröhre und den grossen Geässen begrenzt wird, ist länger und geräumiger und enthält die Aorta decendens thoracica, die Speiseröhre, welche oberwärts an der rechten Seite, nterwärts vor der Aorta herabsteigt und von den Plexus oesophagei der Nn. vagi umstrickt wird; die an der rechten Seite der Aorta aufsteigende V. azygos, die hinter jener Arterie aufsteigende V. hemiazygos, die Stämme ler rechten Aa. intercostales und mehrere Endigungen der Vv. intercostales sinistrae, den zwischen Aorta und V. azygos aufsteigenden Ductus thoracicus, Lymphgefässe und Gl. mediastinicae posteriores und die Nn. splanchnici majores.

## Thymus.

Die *Glandula thymus, Thymus*[1]), stellt eine grosse Lymphdrüse dar. Sie findet sich in vollkommener Ausbildung zwar nur während des Fötuszustandes (Fig. 269. Nr. 3) und der ersten Lebensjahre (I, 359), und verändert und verkleinert sich allmälig vom dritten bis zum vierzehnten Jahre, besonders im Verhältniss zu der Grösse und dem Gewicht des ganzen Körpers: indessen ist sie sehr häufig noch bei völlig erwachsenen Menschen, sehr selten aber im Greisenalter und während der ganzen Lebensdauer vorhanden.

Fig. 269.




Eingeweide der Brust- und Bauchhöhle eines 6monatlichen Embryo; die vorderen Enden der 1sten bis 9ten Rippe und die Bauchdecken sind weggenommen, am Halse das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis freigelegt. *1* Fascia cervicalis. *2* Extremitas sternalis claviculae. *3* Thymus. *4* Rechter Herzventrikel. *5* Linke Lunge. *6* Linker Leberlappen. *15* Rechter Leberlappen. *16* Oberer Lappen der rechten Lunge.

Sie liegt hinter dem Manubrium sterni im oberen Theile des Cavum mediastini anterioris; den oberen Theil der vorderen Wand des Herzbeutels, die V. cava superior, die Vv. anonymae, den Arcus aortae und dessen Aeste unmittelbar bedeckend; und mit diesen Theilen und den Blättern des Mittelfelles fester, lockerer dagegen mit dem Sternum, durch Bindegewebe verbunden; öfters reicht sie noch hinter den Mm. sternothyreoidei bis zum unteren Theile des Halses hinauf, sogar an die Gl. thyreoidea grenzend. Sie hat eine länglich platte Gestalt, besteht aus zwei seitlichen Hauptlappen, die in einem schmaleren mittleren Theile der Thymus zusammenfliessen, oft aber auch nur durch Bindegewebe zusammenhängen: nach oben und nach unten

1) Thymusdrüse, Brustdrüse, innere Brustdrüse, Briesel.

laufen diese Hauptlappen in zwei zugespitzte Zipfel, *Cornua superiora* et *inferiora,* von ungleicher Grösse aus, von denen meistens die oberen länger sind, als die unteren. Der rechte Hauptlappen ist meistens überhaupt stärker entwickelt. Die Länge der Thymus von oben nach unten ist etwa doppelt so gross, als ihre Breite. Ihre Farbe ist blass grauröthlich; ihr Gewebe weich, zähe, aus Bindegewebe, Lymphfollikeln, Blut- und Lymphgefässen bestehend; welche, von dichteren Bindegewebsschichten umgeben, einzelne, genau zusammenhängende Läppchen darstellen; sowie auch die ganze Thymus von einer dünnen, aber festen Bindegewebshülle umgeben wird. Sie ist bei weitem weniger gefässreich, als die Gl. thyreoidea, und enthält beim Erwachsenen keine anderen Höhlungen als Bindegewebsspalten im Innern.

---

# Verdauungsorgane, Organa digestionis.

## I. Ingestionsorgane, Organa ingestionis.

Zu diesen gehören die Mundhöhle, der Schlundkopf und die Speiseröhre, welche den *Tubus ingestorius:* den oberhalb des Zwerchfelles befindlichen Theil des ganzen Verdauungskanales oder Speisekanales, Tubus digestorius[1]), zusammensetzen. In der Mundhöhle (S. 385), welche zuerst die Nahrungsmittel aufnimmt, geschieht durch Kauen, Einspeichelung und theilweise Auflösung derselben, dann durch Bildung des Bissens, die erste Veränderung der Speisen, welche durch den ersten Act der Deglutition (S. 407) in den Pharynx gebracht, und aus diesem durch den zweiten Act (S. 444) weiter in die Speiseröhre geführt werden.

## Schlundkopf.

Der Schlundkopf, *Pharynx,* dessen vorderer mittlerer Theil als *Rachen, Fauces,* bezeichnet wird, ist eine längliche, von oben nach unten gerichtete, von membranösen Wänden umgebene Höhle; welche nur oberwärts, an den Seiten und hinten, vollständig geschlossen ist, vorn und unten aber mit den nahegelegenen Höhlen zusammenhängt. Oben grenzt er in der Medianebene an die Mitte der Basis cranii, seitwärts an die Processus styloidei, an die Cornua majora des Zungenbeines und die von diesen Knochenstücken entspringenden Muskeln, auch an die Aa. carotides communes und internae und an die Vv. jugulares internae; hinten an das Lig. longitudinale anterius der Wirbelsäule vor den fünf obersten Halswirbeln, an die Mm. recti capitis antici und longi colli; und ist mit allen diesen Theilen durch schlaffes, blättriges, fettarmes Bindegewebe verbunden: unten geht er ununterbrochen in den Oesophagus (Fig. 246. Nr. *31.* S. 410) über. Vorn steht der Schlundkopf durch die Choanen mit der Nasenhöhle in Verbindung; unterhalb der Choanen wird er durch das Gaumensegel von der Mundhöhle unvollständig geschieden und hängt mit dieser durch den Isthmus faucium zusammen; weiter abwärts grenzt er an den oberen Theil und die hintere Wand des Kehlkopfes, und communicirt mit der Höhle desselben durch die obere Oeffnung des Kehlkopfes.

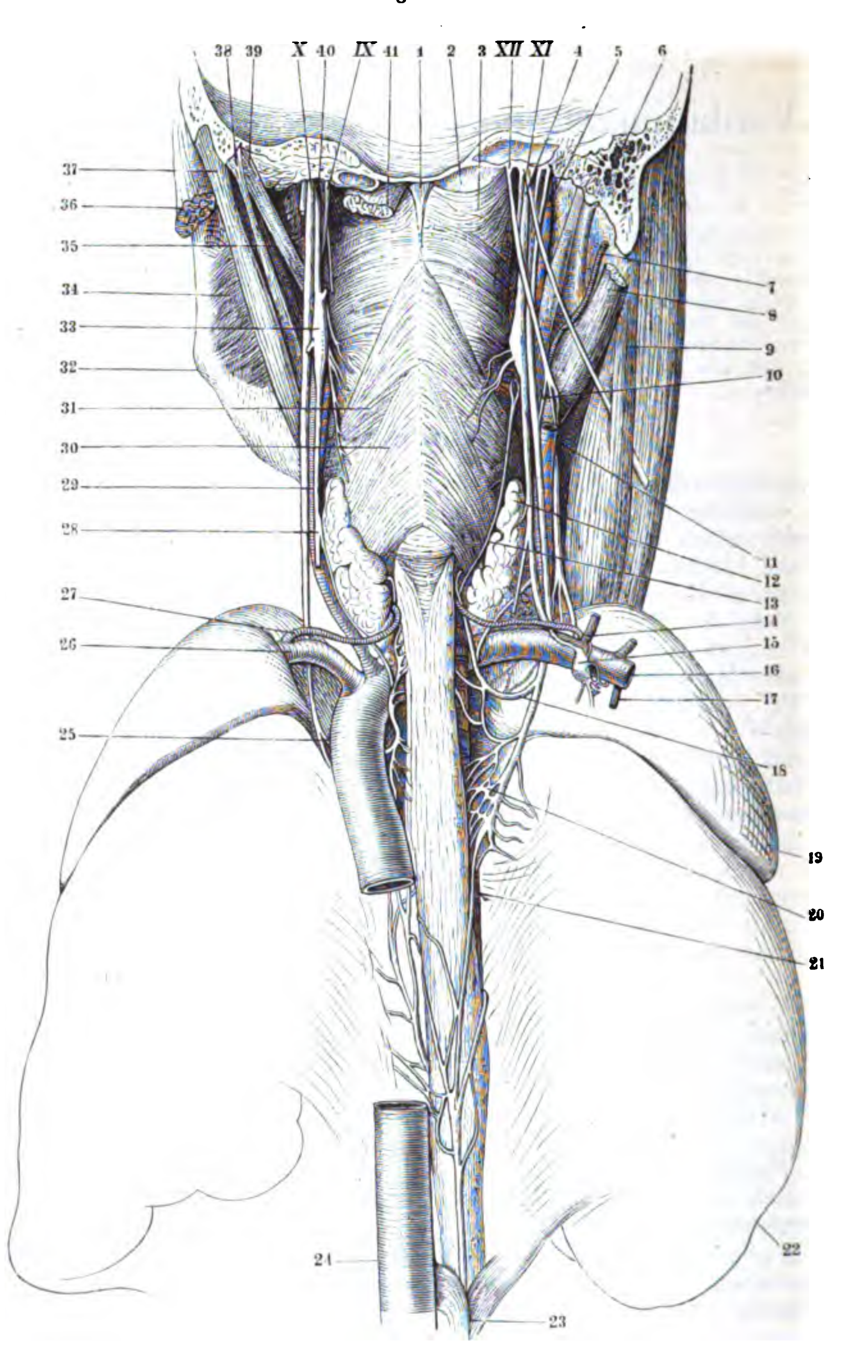
Der Schlundkopf ist in transversaler Richtung breiter, als von vorn nach hinten tief, in seinem unteren Theile (Fig. 271. Nr. *9.* S. 441) stellt sein Lumen eine in ersterer Richtung sich erstreckende Spalte dar. Die durch das Gaumensegel, wenn es mehr horizontal gestellt wird, unvollständig abgegrenzte, obere[2]) Abtheilung des Pharynx wird von der unteren[3]) Abtheilung durch eine hinter dem Isthmus faucium gelegene, in querer Richtung etwas verengerte Parthie geschieden. Bei seinem Uebergange in die Speiseröhre wird er plötzlich enger; übrigens kann er wegen der Dehnbarkeit der hinteren und Seitenwände beträchtlich erweitert werden.

Die obere Wand des Pharynx wird von der Pars basilaris oss. occipitis (medianwärts), von den Syndesmoses basilares und von den vorderen Theilen der unteren Flächen der Pyramiden der Schläfenbeine gebildet: welche

---

1) *s. alimentarius.* — 2) *Cavum pharyngonasale.* — 3) *Cavum pharyngolaryngeum s. pharyngolaryngeum et pharyngo-orale.*

Fig. 270.




Frontalschnitt durch die Schädelbasis und den hinteren Theil des rechten Processus mastoideus, nebst Pharynx, Oesophagus, Lungen und Nerven (s. Neurol.). Ansicht von hinten. V. 1/2.

**Erklärung der Fig. 270.**

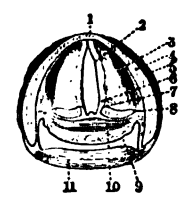
*1* Lig. pharyngeum, in dessen Verlängerung nach unten die Raphe pharyngis. *2* Fascia pharyngobasilaris. *3* M. constrictor pharyngis superior. *6* Cellulae mastoideae des Processus mastoideus. *12* Spitze des rechten Lappens der Gl. thyreoidea. *14* Truncus thyreocervicalis, abgeschnitten; derselbe gibt die nach links verlaufende A. thyreoidea inferior dextra (vergl. Nr. *27*) ab. *17* A. mammaria interna. *19* Oberer Lappen der linken Lunge. *20* Plexus oesophageus (s. Neurol.) zum Rande des Oesophagus tretend. *21* Rand der Luftröhre. *22* Unterer Lappen der rechten Lunge. *23* Crura interna diaphragmatis zwischen Oesophagus und der Aorta. *24* Aorta. *26* A. subclavia sinistra. *27* A. thyreoidea inferior. *30* M. constrictor pharyngis inferior. *31* M. constrictor pharyngis medius. *32* Angulus maxillae inferioris. *33* Ganglion cervicale superius. *39* M. stylopharyngeus, welcher (von den Nn. vagus etc. unten verdeckt) zum M. constrictor pharyngis medius (*31*) gelangt. *X* N. vagus. *40* N. sympathicus. *41* M. rectus capitis anticus major, abgeschnitten.

Theile unterwärts von der Schleimhaut des Pharynx überzogen werden. Die hintere und die Seitenwände werden dagegen von der Schleimhaut, von einer starken elastisch-fibrösen Submucosa[1]) und von einer Muskelschicht zusammengesetzt. Der äussere Ueberzug des Pharynx an seiner oberen Hälfte ist der hintere Theil der Fascia buccopharyngea (S. 170); an seiner unteren Hälfte das, mit der genannten Fascie zusammenfliessende, tiefe Blatt der Fascia cervicalis (S. 176).

Muscularis. Die *Muskelschicht* oder Muskelhaut des Schlundkopfes, *Tunica muscularis pharyngis*, besteht wesentlich aus den Mm. constrictores pharyngis, drei Paaren dünner platter Muskeln, welche, von vorn nach hinten laufend, die Seitenwände bilden, in der Mitte der hinteren Wand von beiden Seiten her zusammenstossen; hier in einem von oben nach unten laufenden Streifen, *Raphe pharyngis*, sich vereinigen; und einander von unten nach oben zum Theil bedecken. Der Querdurchmesser dieser Raphe wächst in ihrem oberen, stärksten, von der Crista basilaris oss. occipitis entspringenden Abschnitt: *Lig. pharyngeum*[2]) (Fig. 270. Nr. *1*), bis auf 2 mm. — Ausserdem verweben sich die Enden der Mm. stylopharyngei mit der Muskelschicht und die Mm. pharyngopalatini (S. 395) treten aus ihr hervor, die Seitenwände des Pharynx mit dem Gaumensegel verbindend.

*M. constrictor pharyngis inferior*[3]), unterer Schlundkopfschnürer (Fig. 271. Nr. *11*. — Fig. 245. Nr. *13*. S. 409. — Fig. 270. Nr. *30*), ist der bedeutendste und oberflächlichste dieser Muskeln; entspringt mit drei einzelnen platten Bündeln oder Portionen von den Knorpeln des Kehlkopfes. Das untere Bündel, *M. cricopharyngeus* genannt, kommt von der äusseren Fläche des Arcus der Cartilago cricoidea und dem Cornu inferius der Cartilago thyreoidea: das mittlere breiteste Bündel, *M. thyreopharyngeus*, von dem hinteren Theil der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea und zwar von der äusseren Fläche derselben, sowie unten vom Processus cricoideus cartilaginis thyreoideae. Seine untersten Fasern hängen häufig mit dem M. cricothyreoideus, seine oberen Fasern mit hinteren lateralen Bündeln des M. sternothyreoideus zusammen; die meisten seiner oberen Fasern entstehen vom Cornu superius[4]), theilweise auch vom Tuberculum der Seitenplatte

Fig. 271.



Horizontaler Querschnitt des Kehlkopfes in der Höhe der Stimmbänder (S. 416). Untere Schnittfläche von oben gesehen. V. $1/2$. *1* Winkel der Cartilago thyreoidea. *9* Querschnitt des Lumen des unteren Endes des Pharynx. *10* M. arytaenoideus transversus. *11* M. constrictor pharyngis inferior auf dem Durchschnitt.

[1]) *Fascia pharyngis interna* s. *Aponeurosis pharyngis* s. *cephalopharyngea* et *petropharyngea*. Fibröse Membran des Pharynx. — [2]) s. *Lig. pharyngeum medium*. — [3]) s. *laryngopharyngeus*. — [4]) *M. syndesmopharyngeus*.

der Cartilago thyreoidea, und oberhalb dieses Tuberculum (S. 412). Diese Bündel fliessen bald zusammen: die unteren Fasern des ganzen Muskels laufen horizontal, die mittleren und oberen schräg aufwärts, so dass der obere Theil des Muskels, mit dem der anderen Seite sich vereinigend, an der Hinterseite des Schlundkopfes einen nach oben spitzen Winkel bildet, welcher nur ca. 14 mm unterhalb der Pars basilaris des Hinterhauptbeines sich befindet.

*M. constrictor pharyngis medius* [1]), mittlerer Schlundkopfschnürer (Fig. 270. Nr. *31*. S. 440), wird grösstentheils von dem unteren bedeckt; entspringt mit zwei Bündeln von dem Os hyoideum: nämlich das untere Bündel, *M. ceratopharyngeus,* vom Cornu majus des Zungenbeines, das obere Bündel, *M. chondropharyngeus*, vom Cornu minus jenes Knochens. Die unteren Fasern laufen abwärts, die mittleren horizontal, die oberen schräg nach oben; die von den Muskeln beider Seiten gebildete Spitze ragt nur wenig höher hinauf, als die der Mm. constrictores pharyngis inferiores.

*M. constrictor pharyngis superior* [2]), oberer Schlundkopfschnürer (Fig. *270*. Nr. *3*. S. 440), wird seitwärts zum Theil, hinterwärts vollständig von dem vorigen bedeckt. Er entspringt mit vier Bündeln; das unterste kleinste, *M. glossopharyngeus,* vom Seitenrande der Zungenwurzel, woselbst seine Fasern aus denjenigen des Stratum musculare linguae transversum hervorgehen und mit denen der Mm. styloglossus und hyoglossus zusammenhängen: ein zweites grösseres Bündel, *M. mylopharyngeus,* vom hinteren Ende der Linea obliqua interna maxillae inferioris, hinter und unter dem letzten Backenzahne: ein drittes Bündel, *M. buccopharyngeus,* von der zwischen Oberkiefer und Unterkiefer ausgespannten Stelle der Fascia buccopharyngea, wodurch dieses Bündel mit dem M. buccinator, und also die Seitenwand des Pharynx mit der Seitenwand der Mundhöhle zusammenhängt: endlich das oberste breiteste Bündel, *M. pterygopharyngeus,* vom Hamulus pterygoideus und dem scharfen hinteren Rande der Lamina medialis des Processus pterygoideus, meistens bis zur Mitte von deren Länge. Hierzu kommen gewöhnlich einzelne Fasern vom unteren pharyngealen Ende der medialen Knorpelwand der Tuba Eustachii, *M. salpingopharyngeus*, oder zuweilen solche vom Rande des Foramen caroticum externum [3]) der Pars petrosa oss. temporum und der Syndesmosis basilaris, *M. cephalopharyngeus,* beide eine absteigende Richtung nehmend, welche sich mit den oben genannten, beständig vorhandenen Hauptbündeln verweben. Die Fasern des M. constrictor pharyngis superior laufen grösstentheils horizontal, die oberen anfänglich etwas nach unten; alsdann fliessen sie mit denjenigen der anderen Seite bogenförmig, ohne eine Spitze zu bilden, zusammen.

Der obere Rand des M. constrictor pharyngis superior reicht nicht bis zur Basis cranii hinauf, vielmehr wird in diesem, 14 mm hohen Zwischenraume die Muskelschicht lateralwärts durch den M. levator veli palatini ersetzt, welcher an der Schleimhaut des obersten Theiles des Schlundkopfes genau anliegt, und selbst vom M. tensor veli palatini, dieser aber von der Fascia buccopharyngea bedeckt wird: so dass beide genannten Gaumenmuskeln zur Verstärkung der Seitenwand des Pharynx beitragen. Nahe der Medianebene wird an der Hinterwand des Pharynx jederseits eine Parthie seiner Aussenwand hauptsächlich von der starken, fibrös-elastischen, verdickten Submucosa, die hier *Fascia pharyngobasilaris* [4]) (Fig. 270. Nr. 2. S. 440) heisst, gebildet; diese Parthie reicht nach unten bis an den oberen Rand des M. constrictor pharyngis superior.

[1]) s. *hyopharyngeus*. — [2]) s. *cephalopharyngeus*. — [3]) *M. petropharyngeus*. — [4]) Oberer Theil der *Fascia cephalopharyngea* s. *fibrosa interna pharyngis*.

*M. stylopharyngeus* [1], Griffelschlundkopfmuskel (Fig. 270. Nr. *39.* S. 440. — Fig. 245. Nr. *13.* S. 409): länglich rundlich, etwas abgeplattet; entspringt von der medialen Fläche des Processus styloideus, oberhalb des M. styloglossus; läuft an der Seitenwand des Pharynx medianwärts und nach unten, tritt unter den oberen Rand des M. constrictor pharyngis medius, und verwebt [2] sich mit diesem und dem M. constrictor pharyngis superior, indem seine Fasern pinselförmig sich ausbreiten. Die Insertion seiner oberen Fasern liegt an der äusseren Fläche des Pharynx an der Stelle, woselbst an dessen innerer Fläche der M. pharyngopalatinus beginnt. Seine inneren [3] Fasern drängen an ihrem unteren Verlauf die Schleimhaut des Pharynx in eine Falte (S. 403) empor, welche die Richtung vom Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii zum lateralen Seitenrande der Epiglottis einhält, und einige [4] der unteren Fasern des Muskels erreichen vermittelst eines abgeplatteten, aus Bündeln elastischer Fasern bestehenden Streifens [5] den letztgenannten Seitenrand, während andere [6] seiner unteren Fasern bis zum oberen Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea gelangen: einige derselben setzen sich auch häufig zwischen den Fasern des M. pharyngopalatinus und der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea auf letztere fort.

Wo sich die Fasern der Mm. stylopharyngeus, pharyngopalatinus und der constrictores pharyngis durchkreuzen, verweben sie sich zugleich so innig, dass die speciellere Verfolgung nicht zu gesicherten Ergebnissen geführt hat. — Jedenfalls ist es irrthümlich, wenn Henle [7] alle Fasern des M. pharyngopalatinus am Kehlkopf endigen lässt.

Die Mm. constrictores pharyngis verengern beim Schlingen den Schlundkopf, der mittlere und untere ziehen ihn auch herab, wenn das Zungenbein und der Kehlkopf befestigt sind; der M. stylopharyngeus erweitert ihn und zieht ihn beim Durchgange des Bissens in die Höhe; hilft auch bei der Hebung des Kehlkopfes. Diese Muskeln stehen zwar im Allgemeinen unter dem Einflusse des Willens, sind aber auch unwillkürlicher Contractionen fähig.

Die Mm. glossopalatini und pharyngopalatini sind Theile der Ringmusculatur des Verdauungskanales, die wegen der Umbiegung des letzteren von der Mundhöhle in den vertical verlaufenden Oesophagus eine schräg abwärts steigende Richtung angenommen haben. Aeussere längslaufende Muskelfasern, wie sie der Speiseröhre zukommen, fehlen am Pharynx mit Ausnahme der Mm. stylopharyngei, levatores und tensores veli palatini; doch ist die morphologische Bedeutung aller dieser Muskeln nicht genügend aufgeklärt und keinenfalls eine einfache, da sie mit sehr verschiedenen festen Theilen zusammenhängen.

Die Schleimhaut des Schlundkopfes, *Tunica mucosa pharyngis*, wird durch eine Lage dichten fibrös-elastischen Bindegewebes [8] an die Muskelschicht geheftet: diese Submucosa (S. 441) setzt sich nach oben in die Fascia pharyngobasilaris (S. 442) fort. Die Schleimhaut selbst ist blassroth, ziemlich glatt, im unteren Theile des Schlundkopfes dünner, im oberen dicker und hier mit sehr zahlreichen grösseren und kleineren acinösen Drüsen, *Gl. pharyngeae,* versehen. Nach vorn hängt sie durch die Choanen, den Isthmus faucium und das Ostium laryngis mit der Schleimhaut der Nasen-, Mund- und Kehlkopfhöhle ununterbrochen zusammen: unterhalb des Ostium laryngis überzieht sie auch die vordere Wand des Pharynx, indem sie an der hinteren Wand des Kehlkopfes herabsteigt. An den Seitenwänden des Schlundkopfes überzieht sie die Mm. pharyngopalatini und bildet die Arcus pharyngopalatini des Gaumensegels: weiter nach oben dringt sie in das Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii und hängt durch diesen Kanal mit der Schleimhaut der Paukenhöhle und der Cellulae mastoideae (Fig. 270. Nr. *6.* S. 440) zusammen. Das

1) s. *stylopharyngolaryngeus.* — 2) *Pars pharyngea.* — 3) *Pars laryngea* s. *M. stylolaryngeus.* — 4) *Pars epiglottica* s. *M. pharyngo-epiglotticus.* — 5) *Lig. epiglotticopalatinum* s. *pharyngo-epiglotticum.* — 6) *Pars thyreoidea.* — 7) Eingeweidelehre. 1873. S. 120. — 8) *Fascia pharyngis interna* (S. 441. Anm. 1) s. *Tunica propria* s. *vasculosa* s. *nervea pharyngis.*

Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii erscheint am oberen Theile der Seitenwand des Pharynx als eine länglich rundliche Oeffnung, welche nebst dem wulstigen Rande, der sie umgibt, 10 mm in ihrem längsten Durchmesser von oben nach unten misst, durch die Schleimhaut aber beträchtlich verengert wird (Fig. 177. Nr. *5*. S. 320): der Mittelpunkt dieser Mündung liegt 7 mm höher als der untere Rand der Choanen und vom hinteren Rande des Nasenloches 7 bis 9 cm entfernt. Oberhalb und nach hinten von dieser Mündung, nahe unter der Basis cranii, bildet die Schleimhaut der Seitenwand des Pharynx noch eine blinde, 5—10 mm tiefe Einsenkung: *Recessus pharyngeus* [1]). Medianwärts von derselben, die sich nach abwärts in eine Furche fortsetzt, welche an ihrem medialen Rande von einer dem Verlauf des M. rectus capitis anticus major entsprechenden leichten Wulstung der Schleimhaut begrenzt wird, liegt die *Balgdrüsengruppe* [2]) des Schlundkopfes. Von einer Tubenmündung zur anderen zieht sich nämlich in querer Richtung eine weiche, ovale, flache und breite oder wulstige Erhabenheit, welche aus zahlreichen Balgdrüsen, Lymphfollikeln und einzelnen acinösen Drüsen (I, 205) besteht. Sie zeigt mehrere gebogene Längsfurchen und Schleimhautfalten, sowie kleinere und grössere sackförmige Einbuchtungen der Schleimhaut. An ihrem oberen Rande verlaufen eine oder zwei mit demselben concentrische, niedrige Schleimhautfalten, die lateralwärts auch die Tubenmündungen umgeben. — Eine *Bursa pharyngea* kommt als Variet. vor.

Der Schlundkopf dient als Luftweg, durch welchen die atmosphärische Luft nicht allein zum Kehlkopf, sondern auch zu den Paukenhöhlen dringt; der obere Theil desselben verstärkt die Stimme. Vorzugsweise thätig ist aber der Pharynx bei dem sog. zweiten Acte der Deglutition (vergl. S. 407): während desselben gelangt der Bissen vom Arcus glossopalatinus bis zum Anfang des Oesophagus. Insbesondere wird dabei der vor und unterhalb der Arcus pharyngopalatini liegende Theil in Anspruch genommen. Es wird nämlich dieser untere vordere Theil des Pharynx durch die Mm. stylopharyngei dem über die Zungenwurzel herabgleitenden Bissen entgegengehoben, bei gleichzeitiger Erhebung des Zungenbeines und Kehlkopfes und starker Contraction der Mm. constrictores pharyngis superiores, salpingopharyngei und pharyngopalatini (S. 395); sobald letzterer in ihn eingetreten ist, erfolgt die von oben nach unten sich fortsetzende Verengerung und Hinabsenkung des Schlundkopfes, vermittelst der Mm. constrictores pharyngis medii und inferiores, nach vorläufig vollzogenem Herabziehen des Kehlkopfes und Zungenbeines.

## Speiseröhre.

Die Speiseröhre oder der *Oesophagus* [3]) (Fig. 270. s. Nr. *20*. S. 440) ist ein häutiger Kanal, dessen oberes Ende aus dem unteren Ende des Pharynx hervorgeht und durch sein unteres Ende mit dem Magen ununterbrochen zusammenhängt. Sie beginnt hinter der Cartilago cricoidea (Fig. 246. Nr. *31*. S. 410) und steigt, durch kurzes schlaffes Bindegewebe an die hintere Wand der Luftröhre geheftet und durch diese breitere Röhre von vorn her gänzlich verdeckt, hinten an die Wirbelsäule grenzend, im Allgemeinen senkrecht, doch etwas nach der linken Seite herab: so dass vor ihrem Eintritt in die Brusthöhle ihre linke Seitenwand mit der linken Seitenwand der Luftröhre parallel liegt; weiter abwärts aber dieselbe nach links hin etwas überragt (Fig. 262. Nr. 7. S. 426). Sodann durch die obere Oeffnung des Thorax in das Cavum mediastini posterioris gelangt, läuft sie hinter dem Herzbeutel, vor der vorderen Fläche der Wirbelsäule herab; anfangs in der Medianebene, neben der mehr links herabsteigenden Aorta descendens thoracica: alsdann

[1]) s. *infundibuliformis* s. *Lacuna pharyngis* s. *Fossa Rosenmülleri*. — [2]) *Tonsilla pharyngea* s. *tertia*. Pharynxtonsille. — [3]) s. *Gula*. Schlund.

aber wiederum mehr nach links und vorn, vor die Aorta sich wendend und hinter dem Ursprunge des linken Bronchus: — bis sie, in der Höhe des neunten Rückenwirbels, den Hiatus oesophageus des Zwerchfelles (Fig. 127. Nr. *3*. S. 251. — Fig. 270. s. Nr. *23*. S. 440) zu durchbohren beginnt, durch denselben in die Bauchhöhle dringt und daselbst[1]) sogleich, etwa in der Höhe des elften Rückenwirbels, in die Cardia übergeht. Sie ist überall von ziemlich (s. Dimens. u. Gew.) gleicher Weite, aber beträchtlich enger als der Pharynx; im zusammengezogenen leeren Zustande abgeplattet, und doppelt so breit als von vorn nach hinten dick, wobei die inneren Flächen ihrer vorderen und hinteren Wand einander berühren: bei dem Durchgange fester Körper kann sie beträchtlich ausgedehnt werden.

In ihrer Zusammensetzung ist sie dem Pharynx ähnlich, indem auf die äussere Bindegewebsschicht oder Adventitia eine starke Muscularis und die Schleimhaut folgt. Die Muskelhaut besteht aus einer äusseren, dickeren und sehr vollständigen Schicht longitudinaler Fasern und einer, von jener bedeckten, inneren Schicht schwächerer Ringfasern. Am oberen Ende der Speiseröhre entspringen die Längsfasern vorn in und neben der Medianlinie[2]) mittelst eines elastischen Streifens von der hinteren Fläche der Cartilago cricoidea. Lateralwärts[3]) und hinten verbinden sie sich mit dem M. cricopharyngeus, häufig selbst mit dem M. thyreopharyngeus, und sind mit denselben wie auch die Ringfaserschicht innig durchflochten. Am unteren Ende des Oesophagus geben die Längsfasern in die äussere, die Ringfasern in die mittlere und innere Schicht der Muscularis des Magens über. Ueber die Vertheilung der quergestreiften und glatten Muskelfasern s. I, 206 — als Varietät kommen die *Mm. broncho-oesophageus* und *pleuro-oesophageus* vor. — Die Muscularis wird mit der Schleimhaut durch eine dünne, aber ziemlich feste Submucosa (auch Tunica nervea s. vasculosa genannt), verbunden, welche mit dem Gewebe der Schleimhaut sehr genau zusammenhängt. Letztere ist die Fortsetzung der Schleimhaut des Pharynx, aber dünner als diese, blassröthlich und in der unteren Hälfte der Speiseröhre weisslich; schlaff und dehnbar, im zusammengezogenen Zustande des Schlundes der Länge nach gefaltet, der Querschnitt des Lumen daher zackig; und mit sparsamen[4]) acinösen Drüsen, *Gl. oesophageae,* versehen, von denen die grösseren grösstentheils vereinzelt in der Submucosa liegen: zahlreiche kleinere acinöse Drüsen[5]) finden sich dagegen, in der Dicke der Schleimhaut selbst beisammen liegend, am untersten Ende des Oesophagus: am oberen Ende eine *tubulöse Drüse* des Oesophagus (Variet.). Ausserdem sind sparsame Lymphfollikel vorhanden; die freie Fläche der Schleimhaut ist mit Zotten besetzt und von einem ziemlich dicken weichen Platten-Epithel überzogen, welches bei dem Uebergange der Speiseröhre in den Magen gegen das dünnere Epithelium des letzteren sich absetzt (S. 451).

Durch die von oben nach unten fortschreitende Zusammenziehung der Muskelfasern des Oesophagus, wobei die Ringfasern den Kanal oberhalb des Bissens verengern, die Längsfasern aber die einzelnen Strecken des Rohres verkürzen und über den Bissen hinaufziehen, werden die zu verschluckenden Massen aus dem Pharynx bis in den Magen hinabgetrieben. Diese Bewegung geschieht vollkommen unwillkürlich und bei weitem langsamer, als im Pharynx, so dass bei festen trockenen Nahrungsmitteln mitunter Minuten zu diesem Durchgange erforderlich sind.

---

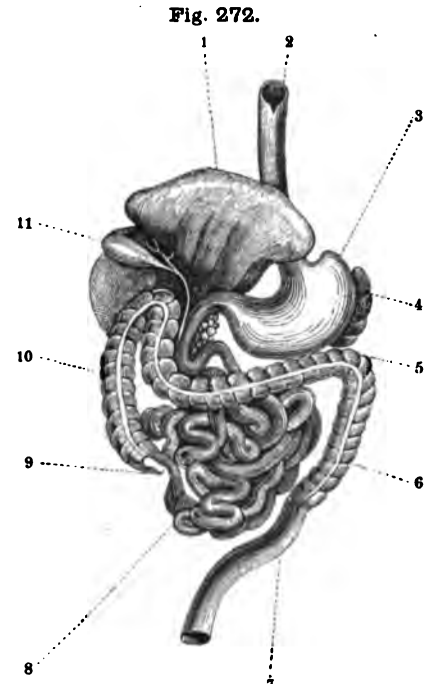
[1]) Sog. *Pars abdominalis oesophagi.* — [2]) *M. crico-oesophageus medius s. anterior s. levator oesophagi.* — [3]) *Mm. crico-oesophagei laterales.* — [4]) An catarrhalisch afficirter Schleimhaut mit freiem Auge sichtbar, sind sie sonst an Essig-Präparaten leicht mit der Loupe aufzusuchen. — [5]) *Gl. cardiacae.* Cardialdrüsen.

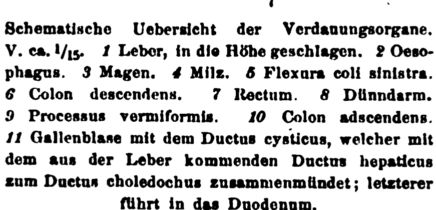
## II. Chylificationsorgane, Organa chylificationis [1]).

Diese bewirken die vollständigere Auflösung und Umwandlung der Nahrungsmittel, die Bereitung des Nahrungssaftes, *Chylus*, und die Aufnahme desselben in den Kreislauf durch Resorption. Sie liegen innerhalb der Bauchhöhle, in einem serösen Sacke, dem *Bauchfell, Peritoneum*, eingeschlossen, dessen äusserer geschlossener Sack an die Wände der Bauchhöhle geheftet ist, *Peritoneum parietale* s. Saccus peritonei, *Peritonealsack*, — eingestülpte faltenartige Verlängerungen oder Duplicaturen und Taschen des äusseren Sackes treten innerhalb der Höhle des letzteren an die einzelnen Organe, als *Peritoneum viscerale* [2]); bilden den äussersten Ueberzug dieser Organe und befestigen sie in ihrer Lage (vergl. unten Beschreibung des Bauchfelles).

Zu den Chylificationsorganen gehören der unterhalb des Diaphragma liegende Theil [3]) des ganzen Verdauungskanales oder des Tubus digestorius [4]) (S. 439), die Leber, das Pancreas und eine Blutgefässdrüse: die Milz.

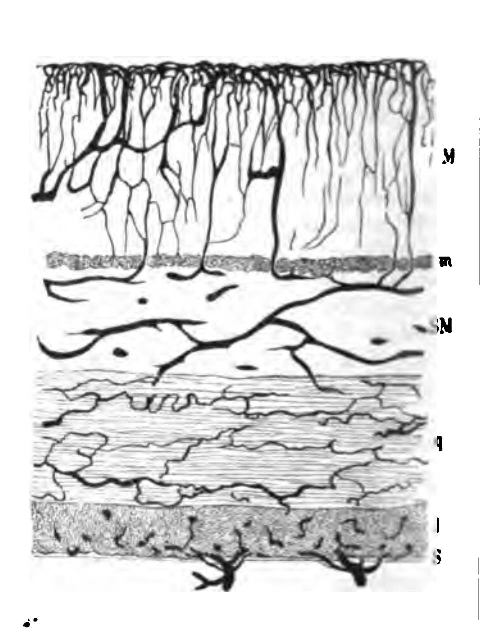
Fig. 272.





Schematische Uebersicht der Verdauungsorgane. V. ca. 1/15. *1* Leber, in die Höhe geschlagen. *2* Oesophagus. *3* Magen. *4* Milz. *5* Flexura coli sinistra. *6* Colon descendens. *7* Rectum. *8* Dünndarm. *9* Processus vermiformis. *10* Colon adscendens. *11* Gallenblase mit dem Ductus cysticus, welcher mit dem aus der Leber kommenden Ductus hepaticus zum Ductus choledochus zusammenmündet; letzterer führt in das Duodenum.

Fig. 273.




Querschnitt des Darmes (Dickdarmes) senkrecht auf die Längsaxe, nach Behandlung mit Alkohol, Hämatoxylin, Canadabalsam; die Blutgefässe injicirt. V. 30. *M* Eigentliche Schleimhaut mit den Gefässen, welche die Lieberkühn'schen Drüsen umspinnen. *m* Muskellage der Mucosa. *SM* Submucosa. *q* circuläre Schicht der Muskelhaut *l* longitudinale Schicht, Dickendurchmesser dieser Schicht, sowie von *m* schematisch. *S* Serosa, welche die zutretenden stärkeren Blutgefässe einhüllt.

Der genannte Theil des gesammten Verdauungskanales, aus dem *Magen* und dem *Darmkanal, Canalis intestinalis*, bestehend, ist im Allgemeinen weiter als der Tubus ingestorius, und bietet überall die Gestalt eines rundlich röhrenförmigen, häutigen, ausdehnsamen Schlauches dar, dessen ganze Länge im Mittel 8 m beträgt: indessen ist diese an

[1]) s. *chylopoëtica*. — [2]) s. *intestinale*. — [3]) *Tubus digestorius* s. *digestivus*. — [4]) s. *alimentarius*.

sich, so wie im Verhältniss zur Länge des Körpers (im Mittel 5:1), und hinsichtlich der Länge der einzelnen Abtheilungen des Verdauungskanales zu einander, häufigen Varietäten unterworfen. Er wird im Allgemeinen aus drei Häuten gebildet (Fig. 273):

1) *Seröse Haut, Tunica serosa* s. *Peritoneum intestinale* (Fig. 273 *S*); diese gelangt von der oberen und hinteren Wand der Bauchhöhle aus zum Verdauungskanal als eine, aus zwei Platten oder Blättern gebildete Falte, welche sich erweiternd den genannten Kanal umgibt und ihm den äussersten glatten feuchten Ueberzug verleiht; aber einen breiteren oder schmaleren Streifen, meistens an der hinteren Wand des Kanales, unbedeckt lässt, an welchem die zahlreichen, zwischen den Blättern der Falte verlaufenden Gefässe und Nerven in die übrigen Häute eindringen und austreten. Die Tunica serosa selbst ist sehr dünn. aber durch die unter ihr liegende Subserosa verstärkt, und an ihrer freien Oberfläche mit einem einfachen Endothel belegt.

2) *Muskelhaut, Tunica muscularis* (Fig. 273 *q l*), eine dünne, aus blassröthlichen, glatten, ringförmigen und longitudinalen Muskelfasern und feinem Bindegewebe gewebte Haut: die Längsfasern bilden die äussere dünnere, die ringförmigen die innere dickere und vollständigere Schicht derselben. Mit der serösen Haut ist sie an den meisten Stellen durch kurzes straffes Bindegewebe fest verbunden; nur da, wo die von dem Peritoneum parietale ausgehende Duplicatur desselben den Verdauungskanal erreicht, ist die Verbindung beider Häute um Vieles lockerer. Die Muskelhaut verengert durch unwillkürliche Contraction den Kanal; die Ringfasern bringen eine Zusammenschnürung, die Längsfasern eine Erweiterung und Verkürzung desselben zuwege: — indem diese Contractionen von oben nach unten fortschreiten, geräth der ganze Kanal, eine Strecke desselben nach der anderen, in die *wurmförmige Bewegung, Motus peristalticus,* durch welche die in ihm enthaltenen Massen bis zum Anus hin gedrängt werden.

3) *Schleimhaut, Tunica mucosa* (Fig. 273 *M*), bildet den ganzen inneren Umfang des Kanales vom Ende der Speiseröhre bis zum Anus, bietet aber in den einzelnen Strecken eine ziemlich verschiedene Beschaffenheit dar. Sie ist zart und erscheint nur wegen der zahlreichen, auf ihrer freien Fläche hervorragenden Zotten und Zottenfalten dicker. Mit der Muskelhaut wird sie überall durch eine ziemlich dicht und fest gewebte, bindegewebige, weissliche Submucosa, *Tunica submucosa* s. propria s. nervea s. vasculosa (Fig. 273 *S M*), verbunden. Ihre äussere, an die Muscularis angrenzende Schicht besteht aus zwei Systemen von spitzwinklig sich durchkreuzenden festeren Bindegewebsbündeln, welche einen spiraligen, um den Dünn- oder Dickdarm gewundenen Verlauf[1]) erkennen lassen. In der Tunica submucosa verästeln sich die grösseren, der Schleimhaut angehörenden Blut- und Lymphgefässe, sowie Nerven und bilden Netze; auch sind die grösseren Drüsen der Schleimhaut mit einem beträchtlichen Theile ihres Umfanges in die Dicke dieser Submucosa eingesenkt: endlich findet man in ihr bei fettleibigen Menschen höheren Alters kleine Fettzellengruppen.

An diesem Theil des Verdauungskanales unterscheidet man drei Hauptabtheilungen: Magen, Dünndarm und Dickdarm.

# Magen.

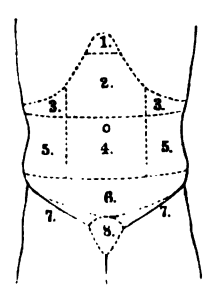
Der Magen, *Ventriculus*[2]) s. Gaster (Fig. 272. Nr. *3*), hat die Gestalt eines länglich kegelförmigen, an seiner Basis und Spitze abgerundeten, oberwärts concav, unterwärts convex gebogenen Sackes, und liegt in schräger Richtung, seine Längsaxe von oben links nach unten rechts absteigend, in der Regio epigastrica, erstreckt sich aber mit seinem linken Ende in das linke Hypochondrium und erreicht mit seinem rechten Ende die Grenze der Regio hypochondriaca (Fig. 275. S. 448). Man unterscheidet an ihm den mittleren abhängigsten Theil, *Corpus ventriculi;* das linke, weitere, blind geschlossene Ende oder den Magengrund, *Fundus ventriculi*[3]) (Fig. 275. Nr. *3*. S. 448. — Fig. 277. Nr. *6*. S. 450), und das rechte, engere, etwas nach oben gekrümmte Ende, *Antrum pylori*[4]), welches häufig durch eine leichte Einschnürung von dem mittleren Theile deutlich abgegrenzt wird. Im leeren Zustande des Magens stellt derselbe einen fast cylindrischen, die erwähnte Richtung einhaltenden Schlauch dar; dagegen sind im angefüllten Zustande die vordere Wand zugleich nach oben, und die hintere zugleich nach unten

---

[1]) Nach Clason, Upsala Läkarefören förhandlingar. 1872. VII. S. 602. — [2]) s. *Stomachus*. — [3]) s. *Portio splenica* s. *lienalis* s. *Saccus coecus*. — [4]) s. *Portio pylorica*.

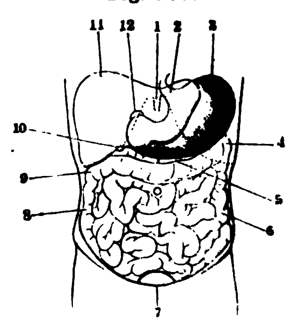
gewendete Wand deutlicher unterschieden. Diese Wände gehen an den bogenförmigen Magenrändern in einander über: der obere Rand ist die *kleine Curvatur*[1]), *Curvatura minor ventriculi* (Fig. 277. s. Nr. *4* u. *18*. S. 450), von der Cardia bis zum Pylorus sich erstreckend, und nach oben concav ausgeschweift, nur in der Nähe des Pylorus convex: der untere Rand, die *grosse Curvatur*[2]), *Curvatura major ventriculi* (Fig. 276. s. Nr. *14*). — Fig. 277. s. Nr. 7 u. *12*. S. 450), erstreckt sich vom Fundus bis zum Pylorus und ist nach unten convex gebogen; krümmt sich aber in der Nähe des Pylorus wiederum nach oben, erscheint daher hier nach unten concav ausgeschweift. Im angefüllten Zustande des Magens biegen sich die den Curvaturen entsprechenden Abschnitte des letzteren in ihrer Querrichtung nach grösseren Radien und stellen gleichsam eine obere und eine untere Magenwand dar; die Curvatura minor ist alsdann mehr nach hinten, die Curvatura major mehr nach vorn gerichtet: eine durch die beiden Curvaturen gelegte Ebene

**Fig. 274.**




Regionen der vorderen Bauchwand. *1* Scrobiculus cordis. *2* Regio epigastrica. *3* Regiones hypochondriacae. *4* Regio umbilicalis mit dem Nabel. *5* Regiones iliacae. *6* Regio hypogastrica. *7* Regiones inguinales, lateralwärts gegen die Spina anterior superior oss. ilium zugespitzt endigend. Die Zahl *(7)* steht jederseits unter diesem Ende auf dem Oberschenkel. *8* Regio pubis.

**Fig. 275.**




Ansicht der Baucheingeweide (nach Wegnahme des grossen Netzes) von vorn. Die Stelle des Rippenrandes ist jederseits durch eine punktirte Linie angedeutet. *1* Processus xiphoideus des Brustbeines. *2* Cardia. *3* Fundus ventriculi. *4* Flexura coli sinistra. *5* Ansatzstelle des grossen Netzes am Colon transversum. Unter letzterem ist (zur Vergleichung mit Fig. 274) der Nabel angedeutet. *6* Colon descendens. *7* Harnblase. *8* Colon adscendens. *9* Flexura coli dextra. *10* Gallenblase. *11* Leber, deren unterer Rand den Magen theilweise zudeckt. *12* Pylorus.

ist aber sowohl im leeren wie im angefüllten Zustande des Magens gleichmässig (etwa um 45°[3]) nach vorn absteigend geneigt. — Der obere Mageneingang[4]), *Cardia*[5]) (Fig. 275. Nr. *2*), liegt am oberen Magenrande, zwischen dem Fundus und dem Anfange der Curvatura minor, und hängt als eine trichterförmige, nach oben verengerte[6]) Oeffnung mit dem Oesophagus ununterbrochen zusammen: die untere Oeffnung oder der *Pförtner*[7]), *Pylorus*[8]) (Fig. 275. Nr. *12*), befindet sich am rechten Ende des Magens, bezeichnet den Uebergang des Magens in das Duodenum, und ist auswendig an einer Einschnürung kenntlich; innerhalb der Höhle des Magens aber von einer ringförmigen Falte, *Valvula pylori,* umgeben.

*Lage des Magens.* Die Cardia liegt am linken Rande der Herzgrube, rückwärts von der siebenten linken Articulatio sternocostalis, unmittelbar

[1]) Obere Curvatur, Magenkrümmung oder Bogen. — [2]) Untere Curvatur, Magenkrümmung oder Bogen. — [3]) Luschka, Die Lage der Bauchorgane des Menschen. 1863. S. 14. — [4]) Oberer Magenmund. — [5]) s. *Ostium oesophageum*. — [6]) Sog. *Pars abdominalis oesophagi*. — [7]) Unterer Magenmund. — [8]) s. *Ostium duodenale*.

unter und vor dem Hiatus oesophageus des Diaphragma, hinter der Spitze des linken Leberlappens; der mittlere Theil des Magens nimmt die Regio epigastrica ein (Fig. 274. Nr. *2*), wird aber an der Curvatura minor und dem benachbarten Theile seiner Vorderfläche von dem linken Lappen der Leber bedeckt; nur der untere Theil der vorderen Wand liegt frei (Fig. 266. Nr. *19*. S. 430) und nahe hinter der vorderen Bauchwand: die an das Colon transversum grenzende (Fig. 275. Nr. *5*) Curvatura major ragt mit ihrem abhängigsten mittleren Theile gewöhnlich bis zum vorderen Ende der zehnten Rippe, oft aber in die Regio umbilicalis herab. Der Fundus stellt den höchstgelegenen Theil des Magens dar und liegt also etwas höher als der mittlere Theil des letzteren, erstreckt sich mit seinem blinden Ende in das Hypochondrium sinistrum, an die innere Fläche der Milz und nach oben an das Diaphragma grenzend resp. das obere Ende der Milz um durchschnittlich 3 cm überragend. Ungefähr der vierte Theil des Magens und namentlich das Antrum pylori liegt rechts von der Medianebene, letzteres hinter dem Lobus quadratus der Leber; die Valvula pylori ist im Wesentlichen frontal gestellt. Nur bei stärkerer Anfüllung des Magens ragt sein rechtes Ende bis 7 cm [1]) von der Medianebene nach rechts bis in das Hypochondrium dextrum.

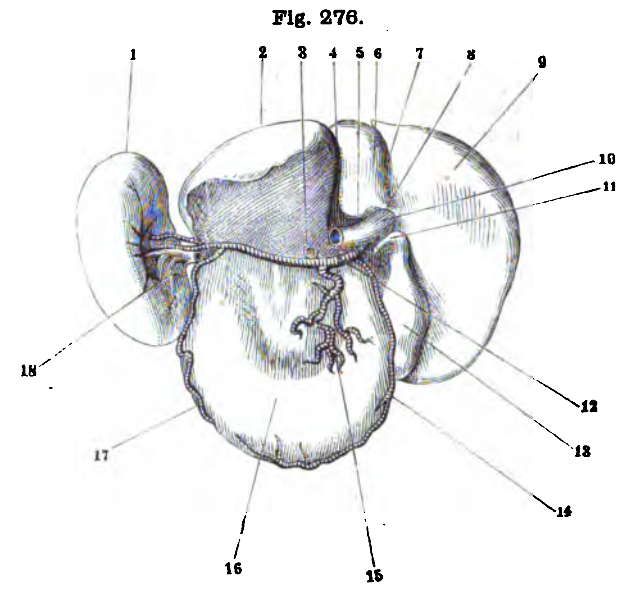
Durch stärkere Anfüllung des Magens wird die concave Oberfläche des linken Leberlappens etwas abgeplattet (Variet.), die Leber nebst dem Diaphragma gehoben, erstere nach rechts, das Colon transversum abwärts und die Milz etwas zurückgedrängt. Bei vollkommener Leere des Magens treten entgegengesetzte Aenderungen ein; namentlich wird der Anfang des Colon sinistrum gehoben.

Serosa. Die seröse Haut oder der Peritonealüberzug bekleidet die vordere und hintere Magenwand genau und lässt nur ziemlich schmale Streifen an den Curvaturen und am Fundus frei, woselbst die Gefässe und Nerven verlaufen. Die Falten oder Verdoppelungen des Peritoneum, durch welche der Magen an die nahe gelegenen Theile befestigt wird, sind: 1) Das *Ligamentum phrenicogastricum dextrum* et *sinistrum*, welche von der oberen, mit dem Zwerchfell verwachsenen Wand des Peritoneum parietale aus, an beide Seiten der Cardia treten, bis zum Fundus und zur Curvatura minor reichen, und in die Serosa der vorderen Magenwand übergehen. — 2) Das *Ligamentum gastrolienale* [2]), zwischen dem Fundus des Magens und dem Hilus der Milz, geht in die vordere und hintere Magenwand über. — 3) Das *kleine Netz, Omentum minus* s. gastrohepaticum (Fig. 276. s. Nr. *16*. S. 450), ist zwischen der kleinen Curvatur und der concaven Fläche der Leber ausgespannt; sein vorderes Blatt verbreitet sich über die vordere, sein hinteres Blatt über die hintere Magenwand. — 4) Das *Omentum gastrocolicum* oder der Anfang des *grossen Netzes, Omentum majus*, von der vorderen und hinteren Magenwand ausgehend, erstreckt sich von der grossen Curvatur zum Colon transversum.

Muscularis (Fig. 277. s. Nr. *6*. S. 450). Die Muskelhaut ist stark und dick, jedoch schwächer als die der Speiseröhre; sie besteht aus drei Schichten. Die Fasern ihrer ersten *äusseren Schicht* sind Fortsetzungen der Längsfasern des Oesophagus (Fig. 277. Nr. *8*) und verlaufen theils longitudinal an der Curvatura minor bis zum Pylorus, theils strahlenförmig divergirend in der vorderen und hinteren Magenwand, gegen den Fundus und Pylorus hin, in etwas schräger Richtung sich verbreitend. Ueber die von der Valvula pylori gebildete Einschnürung gehen sie hinweg [3]), ohne in diese einzudringen. Die zweite oder *mittlere Schicht* ist die stärkste; sie besteht aus ringförmigen Fasern (Fig. 277), welche den Magen in der Richtung seines Querdurch-

[1]) Braune, Ueber die Beweglichkeit des Pylorus und Duodenum. 1873. — [2]) s. *splenicogastricum*. — [3]) *M. dilatator pylori*.

Fig. 276.




Leber, Milz und Magen von hinten gesehen; Blutgefässe injicirt (s. Angiol.). V. 1/5. *1* Milz. *2* Linker Leberlappen. *4* Fossa ductus venosi. *5* Tuberculum papillare *6* Lobus caudatus. *7* Fossa venae cavae. *8* Tuberculum caudatum. *9* Rechter Leberlappen, der Schatten bezeichnet die Impressio renalis. *10* V. portarum. *11* Ductus cysticus, abgeschnitten. *12* A. hepatica. *13* Gallenblase. *14* A. gastro-epiploica dextra, längs der grossen Curvatur verlaufend. *16* Magen, herabgezogen; die kleine Curvatur vom Omentum minus verhüllt.

messers, von der einen Curvatur zur anderen sich erstreckend, umgeben, am Fundus aber engere Kreise bilden; sie ist am Pylorus besonders stark ausgebildet, woselbst sie mit engeren Ringen die Schleimhaut einschnürt und

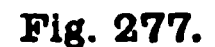
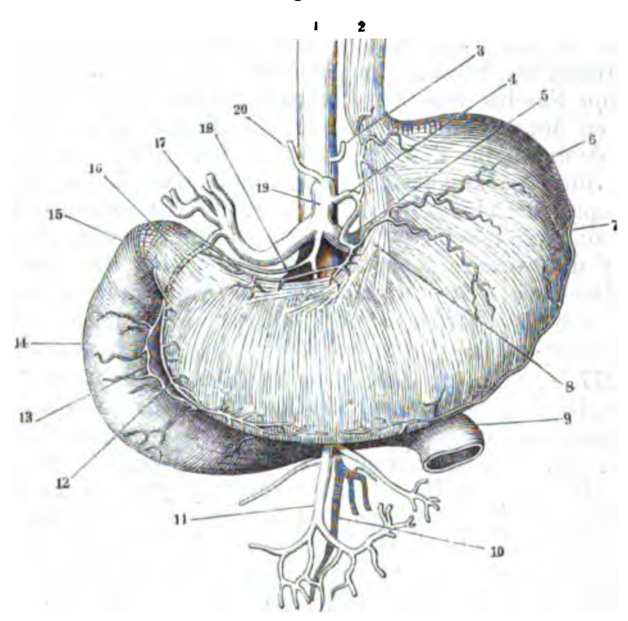


Fig. 277.




Magen und Duodenum von vorn; Arterien injicirt (s. Angiol.). V. 1/4. *1* Aorta descendens thoracica. *2* Oesophagus. *4* A. coronaria ventriculi sinistra, längs der kleinen Curvatur verlaufend. *6* Fundus ventriculi. Der Magen ist stark ausgedehnt, die Muskelhaut durch Entfernung der Serosa freigelegt. *7* A. gastro-epiploica sinistra, längs der grossen Curvatur verlaufend. *8* Längsmuskelfasern des Oesophagus, von der Cardia längs der kleinen Curvatur sich nach dem Pylorus hin fortsetzend. *9* Ende der Pars horizontalis inferior duodeni, abgeschnitten. *12* A. gastro-epiploica dextra, längs der grossen Curvatur verlaufend. *14* Pars descendens duodeni. *15* Pars horizontalis superior duodeni, sich rückwärts krümmend. *16* A. gastroduodenalis, hinter dem Pylorus verlaufend. *18* A. coronaria ventriculi dextra, längs der kleinen Curvatur verlaufend.

die Valvula pylori bilden hilft. Die Fasern der dritten oder *inneren Schicht*, Fibrae obliquae, sind — wie die der mittleren — Fortsetzungen der Ringfasern der Speiseröhre und laufen, besonders deutlich in der linken Hälfte des Magens,

on der linken Seite der Cardia und auf derselben gleichsam reitend in schräger Richtung rechts zur grossen Curvatur, mit den Fasern der mittleren Schicht schräg sich kreuzend.

Die Schleimhaut nebst der starken Submucosa, *Tunica submucosa*[1]), welche jene mit der Muskelhaut verbindet, bildet im zusammengezogenen Zustande des Magens zahlreiche Falten; die ansehnlichsten derselben haben an der Cardia eine strahlenförmig divergirende, im Antrum pylori aber meistens eine longitudinale Richtung, indem 5 bis 7 niedrige Schleimhautfalten divergirend nach links ausstrahlen. Die kleineren Falten laufen unregelmässig einander durchkreuzend. Am Pylorus ist sie, gleich der Muskelhaut, dicker als am Fundus, und bildet daselbst die meistens ringförmige, seltener doppelt halbmondförmige Falte, *Pförtnerklappe, Valvula pylori*; zwischen deren Platten auch Fasern der mittleren ringförmigen Schicht der Muscularis eindringen und einen Schliessmuskel[2]) des Pylorus bilden: daselbst sind an der vorderen und hinteren Wand auch die äusseren Längsmuskelfasern verstärkt.[3]) Die Schleimhaut ist sehr ausdehnsam, aber von ziemlicher Zugfestigkeit und Elasticität: ihre Farbe ist weissröthlich, gelblich oder weissgrau, einige Zeit nach dem Tode zuweilen bräunlich; nicht selten erscheint sie auch im gesunden Zustande, namentlich im Fundus, von einem Netz sichtbarer Blutgefässe durchzogen, die ihr ein roth marmorirtes Ansehen geben: während der Verdauung ist sie ziemlich gleichförmig lebhaft rosenroth. Ihre freie innere Fläche wird von weichem Cylinder-Epithel überzogen, welches bei weitem feiner als das Platten-Epithel des Oesophagus ist; daher setzt sich an der Cardia die weissliche Schleimhaut des Oesophagus für das freie Auge mit scharfem gezackten Rande gegen die matter aussehende Magenschleimhaut ab. Im frischen feuchten Zustande erscheint die Schleimhaut, wegen des Ueberzugs von Schleim, dem unbewaffneten Auge glatt und glänzend: sie besitzt aber eine sehr grosse Mengė schmaler länglicher Erhabenheiten, *Zottenfalten, Plicae villosae*; diese fliessen netzförmig zusammen und lassen zwischen ihren Maschen kleine, rundliche oder rundlich-eckige Vertiefungen: die Mündungen der (microscopischen) *Magendrüsen* (I, 206), dazu kommen noch sparsame Lymphfollikel.

Während der Verdauung sind die Cardia und der Pylorus sehr verengert, namentlich letzterer, bei welchem alsdann eine gänzliche Verschliessung mit einer theilweisen Eröffnung wechselt; wogegen ausser der Zeit der Verdauung die Ränder dieser Oeffnungen einander leicht berühren.

Zur Zeit der Verdauung sondert die Magenschleimhaut (resp. ihre Drüsen) ausser Schleim, abgestossenen Epithelien etc. auch den *Magensaft, Succus gastricus*, ab: eine klare, wasserhelle oder schwach gelbliche, saure Flüssigkeit. Dieselbe enthält eine eigenthümliche Substanz, das *Pepsin*, welches schon in sehr geringer Menge dem Magensaft die Eigenschaft ertheilt. mit Unterstützung der Wärme, viele thierische und vegabilische Substanzen, insbesondere Eiweisskörper, aufzulösen und chemisch umzuwandeln, wobei der Speisebrei, *Chymus*, entsteht.

Der Chymus wird vermittelst der Contractionen des Magens in kleinen Portionen durch den Pylorus — welcher zu Anfang der Magenverdauung völlig geschlossen ist, aber sobald die Chymification vorgeschritten ist, in kurzen Intermissionen sich öffnet — in das Duodenum geschoben.

## Dünndarm.

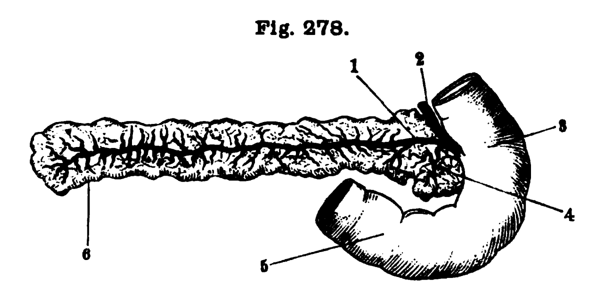
Der Dünndarm, *Instestinum tenue*[4]), auch die dünnen Gedärme, Intestina tenuia, benannt, beginnt am Pylorus, geht mit einer, successiv nach rechts, nach unten und wiederum nach links gerichteten Windung, durch die

[1]) *Lamina submucosa* s. *Tunica propria* s. *vasculosa* s. *nervea*. — [2]) *M. sphincter pylori*. — [3]) Sog. *Ligg. pylori*. — [4]) s. *gracile* s. *Enteron*.

Regio hypochondriaca dextra in die Regio umbilicalis; füllt alsdann m vielen Windungen (Fig. 283. s. Nr. *6.* — Fig. 284. s. Nr. *14.* S. 458), welch keine beständige Lage haben, die Regiones (Fig. 274. S. 448) umbilicalis, hyp gastrica und den vorderen Theil der Regiones iliacae, auch den oberen The der Beckenhöhle aus: und endigt im unteren Theil der rechten Regio iliac durch Einsenkung in den Dickdarm. Jene erste Windung des Dünndarme ist das Intestinum duodenum, die folgenden [1]) bilden das Intestinum jejunu und Intestinum ileum.

Das *Duodenum* [2]), der *Zwölffingerdarm,* zerfällt in seinem bogen förmigen Verlaufe, durch welchen es nach der rechten Seite convex, nach de linken concav erscheint und den Pancreaskopf (Fig. 278. s. Nr. *4*) umkreist in drei Abtheilungen, Par horizontalis superior, Par descendens und Pars horizontalis inferior. Die *Pars horizontalis* s. *transversa superior* (Fig. 278. s. Nr. *3.* — Fig. 277. Nr. *15.* S. 450) ist die kürzeste Strecke, geht von der Valvula pylori an beinahe horizontal und nach hinten, vor der Pars lumbalis dextra des Zwerchfelles, hinter dem Lobus quadratus der Leber und hinter der Gallenblase: woselbst sie sich in die *Pars verticalis* s. *descendens* (Fig. 278. Nr. *3.* — Fig. 277. Nr. *14.* S. 450) umbiegt [3]), welche hinter dem rechten Lappen der Leber und vor dem medialen Rande der rechten Niere, bis beinahe zur Höhe des vierten Lendenwirbels nach unten und etwas medianwärts herabsteigt: von hier an [4]) geht die *Pars horizontalis* s. *transversa inferior* [5]) (Fig. 278. Nr. *5.* — Fig. 277. s. Nr. *9.* S. 450), die längste Strecke des Duodenum, etwas schräg aufsteigend nach der linken Seite hinter dem Colon transversum; vor der Aorta descendens abdominalis und V. cava inferior, bis vor die linke Seite des dritten Lendenwirbelkörpers, an welcher Stelle das Mesenterium mit dem Mesocolon transversum sich vereinigt.

**Fig. 278.**




Duodenum und Pancreas, von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Ductus pancreaticus (S. 473), injicirt und freigelegt. *2* Ductus choledochus. *3* Pars descendens duodeni, darüber die abgeschnittene Pars horizontalis superior. *4* Ast des Ductus pancreaticus, der im Pancreaskopf verläuft. *5* Pars horizontalis inferior duodeni, abgeschnitten.

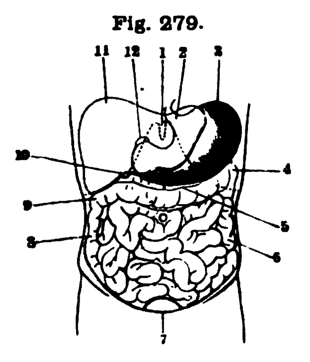
Man findet nach dem Tode die Häute des Duodenum häufig von durchgeschwitzter Galle durchtränkt und gelb gefärbt. — Ueber den aus glatten Muskelfasern bestehenden *M. suspensorius duodeni*, welcher zur Befestigung des linken Endes der Pars horizontalis inferior beiträgt, s. I, 210. — Die Länge des Zwölffinderdarmes beträgt an seiner convexen Seite meistens 32 cm (zwölf Zoll), an seiner concaven Seite 19 cm. — Im stark gefüllten (aufgeblasenen) Zustande bildet das Duodenum einen spiralig oder windschief gebogenen, oben links offenen Ring [6]), dessen Ebene schräg nach rechts und vorn schaut. Der Anfang [7]) des Jejunum (Fig. 277. s. Nr. *9.* S. 450) reicht unter diesen Umständen fast bis zur Höhe des Pylorus und wendet sich dann mehr nach vorn. Stärkere Anfüllung des Colon adscendens drängt die Pars descendens nach links: die Lage der Pars horizontalis superior ändert sich mit der Anfüllung des Magens, so dass sie mehr sagittal verläuft: der erwähnte Spiralring, den das Duodenum bildet, öffnet sich also bei Anfüllung, contrahirt sich bei Leere des Magens.

---

1) *Intestinum jejuno-ileum s. mesenteriale.* Gekrösdarm. — 2) *Intestinum duodenum.* Gallendarm. — 3) *Flexura duodeni superior.* — 4) *Flexura duodeni inferior.* — 5) s. *oblique adscendens.* — 6) Vergl. Braune, Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abth. 1877. S. 468. — 7) *Flexura duodenojejunalis.*

**Das** *Intestinum jejunum*, der *Leerdarm*, vom Ende des Duodenum [1]) or **dem dritten** Lendenwirbel ausgehend, füllt mit unregelmässigen Windungen Fig. **279)** die Regio umbilicalis und den oberen und vorderen Theil der Regiones hypogastrica und iliacae (Fig. 274. S. 448) aus und geht ohne deutich **bezeichnete** Grenze in die folgende Strecke des Dünndarmes, *Intestinum* ***ileum***, *Krummdarm*, über, dessen Windungen man im unteren Theil der Regiones hypogastrica und iliacae und im kleinen Becken, in der Vertiefung zwischen Harnblase und Rectum (Excavatio rectovesicalis), oder im weiblichen Geschlecht in den Vertiefungen zwischen Harnblase und Uterus (Excavatio vesico-uterina) und zwischen Uterus und Rectum (Excavatio recto-uterina) findet. Das Ende des Ileum (Fig. 272. Nr. *8*. S. 446) erstreckt sich aus der Beckenhöhle in die rechte Regio iliaca, vor dem rechten M. psoas major schräg aufsteigend, und mündet an der medialen Wand des Anfanges des Colon adscendens in diesen Theil des Dickdarmes ein. Die Länge des Jejunum und Ileum zusammen beträgt, unabhängig von der Länge des ganzen Körpers, zwischen 4,2 und 8,5, meistens jedoch 5,5 bis 6,2 Meter, von welchen man zwei Fünftheile für das Jejunum und drei Fünftheile für das Ileum zu rechnen pflegt.

**Fig. 279.**




Ansicht der Baucheingeweide (nach Wegnahme des grossen Netzes) von vorn. Die Stelle des Rippenrandes ist jederseits durch eine punktirte Linie angedeutet. *1* Processus xiphoideus des Brustbeines. *2* Cardia. *3* Fundus ventriculi. *4* Flexura coli sinistra. *5* Ansatzstelle des grossen Netzes am Colon transversum. Unter letzterem ist der Nabel angedeutet (s. Fig. 274. S. 448). *6* Colon descendens. *7* Harnblase. *8* Colon ascendens. *9* Flexura coli dextra. *10* Gallenblase. *11* Leber, deren unterer Rand den Magen theilweise zudeckt. *12* Pylorus.

S e r o s a. Die seröse Bekleidung ist am Duodenum weit weniger vollständig, als am Jejunum und Ileum: die Pars horizontalis superior wird zwar, mit Ausnahme ihrer hinteren Wand, noch ziemlich genau von seröser Haut (Peritoneum), die eine Fortsetzung der serösen Haut des Magens, des kleinen Netzes und des Ligamentum hepatoduodenale ist, überzogen: dagegen wird die Pars descendens nur an ihrer vorderen Wand von dem oberen Blatte des Mesocolon transversum, und die Pars horizontalis inferior an ihrer vorderen und unteren Wand von dem oberen und unteren Blatte des Mesocolon transversum bekleidet. Durch diese von der hinteren Wand des Peritoneum parietale ausgehenden Blätter des Mesocolon, durch das Ligamentum hepatoduodenale, insbesondere aber durch seine Verwachsung mit dem Pancreaskopf, wird das Duodenum nahe vor der hinteren Wand der Bauchhöhle, in ziemlich unbeweglicher Lage befestigt, und hängt nicht, wie die meisten anderen Strecken des Darmkanales, an einem Gekröse. — Hingegen werden das Jejunum und Ileum sehr vollständig von der serösen Haut umgeben, welche nur einen sehr schmalen Streifen an der hinteren Wand dieser Darmstrecken unbekleidet lässt. Es stammt dieser seröse Ueberzug von einer ansehnlichen Falte oder Duplicatur des Bauchfelles, dem *Mesenterium*, *Dünndarmgekröse*, dessen hinterer Rand, *Radix mesenterii*, von der hinteren Wand des Peritoneum parietale ausgeht, und von der linken Seite des zweiten

[1]) *Flexura duodenojejunalis.*

Lendenwirbelkörpers bis zum oberen Ende der rechten Articulatio sacro-iliaca herabsteigt: der vordere Rand des Mesenterium ist auf dieselbe Weise gewunden wie das Jejunum und Ileum selbst und eben so lang; indem er die hintere Wand des Darmes berührt, weichen seine übrigens genau an einander liegenden Blätter aus einander und bilden den serösen Ueberzug desselben. Die Breite des Mesenterium von der Radix bis zur hinteren Darmwand beträgt 11 cm, am oberen und unteren Ende etwas weniger; es gestattet daher den einzelnen Strecken des Jejunum und Ileum beträchtliche Veränderungen ihrer Lage und der Richtung ihrer Windungen.

Muscularis. Die Muskelhaut des Dünndarmes besteht aus einer äusseren weniger vollständigen Schicht längslaufender, und einer inneren ununterbrochenen Schicht ringförmiger glatter Muskelfasern. Sie ist durch eine microscopisch dünne (I, 296) Schicht subserösen Bindegewebes mit der serösen Haut, wo diese vorhanden, und zwar besonders fest an der vorderen freien Seite [1]) des Darmes verbunden: am Duodenum merklich stärker als am übrigen Dünndarm.

Schleimhaut. Die mit der Muscularis durch die Submucosa [2]) verbundene Schleimhaut ist von weissröthlicher, im Ileum beinahe weisser Farbe, während der Verdauung rosenroth, im Duodenum öfters durch Imbibition mit Gallenfarbstoff gelb gefärbt. Sie ist sehr dünn, von einem weichen, schlaffen, lockeren Gewebe, sehr ausdehnsam; und im frischen Zustande mit der Muskelhaut so fest verbunden, dass sie nur durch Hülfe schneidender Instrumente von dieser sich trennen lässt. Es sind an ihr Falten, Zotten und Drüsen zu bemerken.

*Falten.* 1) *Plicae conniventes* [3]) sind halbmondförmige, aus zwei Blättern der Schleimhaut und zwischenliegender Submucosa gebildete Falten: stehen in transversaler Richtung; sind in der Mitte 4,5 bis 6,8 mm hoch, an den Enden niedriger; 27 bis 54 mm lang, so dass keine einzelne dieser Falten um den ganzen inneren Umkreis des Darmes sich erstreckt. In der Pars horizontalis superior duodeni und im unteren Ende des Ileum fehlen sie: in der Pars horizontalis inferior duodeni und im Jejunum sind sie länger und höher und stehen nur 4,5 bis 6,8 mm von einander entfernt, so dass sie mit ihren freien Rändern einander berühren; im Ileum werden sie, gegen das untere Ende desselben hin, allmälig niedriger und kürzer. Benachbarte Falten stehen oft durch kürzere, niedrige, longitudinal gerichtete Fältchen mit einander in Verbindung. Durch diese Faltung wird die Oberfläche der Schleimhaut etwa (Variet.) noch einmal so gross, als sie ohne diese Bildung sein würde: im Ileum jedoch um weniger, als weiter oben. Bei starker Ausdehnung des Darmes werden die Falten etwas niedriger und rücken weiter aus einander: ihre beiden Blätter werden jedoch an ihrer Basis durch die Submucosa so befestigt, dass sie nicht ganz verstrichen werden können. — 2) *Plica longitudinalis duodeni* ist eine 11 mm lange, 4,5 mm breite, wenig hervorragende Falte an der Grenze der hinteren und medialen Wand der Pars descendens duodeni, 11 cm vom Pylorus entfernt; welche durch den Lauf des Ductus choledochus zwischen der Muscularis und Schleimhaut hervorgedrängt wird; an ihrem unteren, stärker erhabenen Ende [4]) enthält sie die über einander liegenden und durch ein Querfältchen getrennten Mündungen des Ductus choledochus und Ductus pancreaticus. Eine Höhlung (sogenanntes Diverticulum Vateri) findet sich in dieser Falte nicht. — 3) *Valvula coli* [5]) s. Bauhini, die *Dickdarmklappe*, an der Endigung des Ileum

1) Scheitelrand. *Margo intestinalis.* — 2) s. *Lamina cellulosa submucosa* s. *Tunica nervea.* — 3) s. *Valvulae conniventes Kerkringii.* — 4) *Papilla duodeni* s. *Caruncula major.* — 5) s. *Valvula coeci* s. *ileocoecalis* s. *Falloppiae* s. *Tulpii.* Grimmdarmklappe.

n den Dickdarm: besteht aus zwei grossen Falten der Schleimhaut, einer
beren[1] und unteren[2], welche in die Höhle des Dickdarmes 14 mm weit
ineinragen, und, indem sie mit ihren einander zugewendeten Flächen sich
n einander legen, den Rückweg fester und flüssiger Körper aus dem Dick-
darm in den Dünndarm verhindern (S. a. S. 462). An der Basis dieser
Falten finden sich zwischen den Platten der Schleimhaut einige Ringfasern
der Muscularis (I. 217).

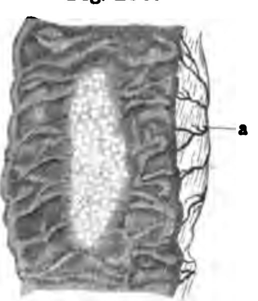
*Zotten.* Die freie Fläche der Schleimhaut des Dünndarmes ist von einer sehr grossen Anzahl zarter häutiger Flocken, *Villi*, Darmzotten, besetzt, daher sie auch, zum Unterschiede von der Schleimhaut der übrigen Strecken des Verdauungsrohres, den Namen der Zottenhaut, Tunica villosa, führt. Jede Zotte hat die Gestalt eines länglichen, schmalen, dünnen Blattes, welches mit einer etwas breiteren Basis über die freie Schleimhautfläche sich erhebt, mit sehr veränderlicher Richtung in die Höhe des Darmes hineinragt, und mit einer abgerundeten Spitze endigt: die Bases der Zotten gehen aus niedrigen Zottenfalten hervor, welche netzförmig zusammenfliessend vertiefte Maschen von 0,09 bis 0,14 mm Durchmesser zwischen sich lassen. In der Pars horizontalis superior duodeni fehlen diese längeren Zotten, und werden von niedrigeren unregelmässigen Zottenfalten ersetzt, welche denjenigen des Magens ähnlich, aber etwas grösser sind, und hin und wieder in abgerundete oder zugespitzte Blättchen auslaufen. Von der Plica longitudinalis duodeni an abwärts finden sich die Zotten ununterbrochen bis zu den freien Rändern der die Valvula coli bildenden Falten, deren einander zugewandte Flächen noch von ihnen bedeckt sind; wogegen die dem Coecum und Colon zugewendeten Flächen dieser Falten die Beschaffenheit der Schleimhaut des Dickdarmes haben. In der unteren Hälfte des Duodenum und im Jejunum sitzen die meisten Zotten mit schräger Basis auf, so dass ihr einer Rand länger ist als der andere. Im Ileum sind manche fast cylindrisch gestaltet, und mit einer dickeren, rundlichen, kolbigen Spitze endigend. Sie stehen fast überall so dicht beisammen, dass sie, nach verschiedenen Richtungen sich biegend und oft halb umgerollt, einander berühren; ihre Anzahl ist in verschiedenen Individuen nicht gleich, auch stehen sie überhaupt mehr oder weniger gedrängt beisammen, je nachdem die Schleimhaut ausgedehnt oder zusammengezogen ist: im Durchschnitt findet man im Duodenum und Jejunum 10 bis 18, im Ileum 8 bis 14 Zotten auf einem Quadratmillimeter der Schleimhaut: da hienach die ersteren wenigstens mehr als zwei Millionen, letzteres beinahe zwei Millionen Zotten enthält, jede Zotte aber eine Oberfläche von 0,3 bis 0,7 Quadratmillimeter darbietet, so tragen sie zur Vergrösserung der inneren Darmfläche ein sehr Bedeutendes (ca. 5:1) bei. Obgleich zart und weich, vertragen dennoch die Zotten eine ziemlich starke Ausdehnung: sie schwellen durch Blutandrang und nehmen bei der Resorption leicht Flüssigkeiten in ihr Gewebe auf, wodurch ihr Volumen, insbesondere ihre Dicke zunehmen. Von den Zotten aus werden die resorbirenden Lymphgefässe oder Chylusgefässe des Dünndarmes gespeist: die grösseren, theilweise mit freiem Auge sichtbaren, durchbohren die Muscularis und treten, nachdem sie meistens erst in der subserösen Bindegewebsschicht eine Strecke in theilweise longitudinaler Richtung durchlaufen haben, an der hinteren Wand des Darmes zwischen die Platten des Gekröses und in die Mesenterialdrüsen ein.

*Drüsen.* 1) *Lieberkühn'sche Drüsen*, *Glandulae Lieberkühnianae*[3]), ausserordentlich zahlreich in der Schleimhaut des ganzen Dünndarmes ver-

1) *Plica coli.* — 2) *Plica ilei.* — 3) s. *Cryptae.*

breitet, sind kleine schlauchförmige Drüsen: ihre Mündungen zeigen sich in Gruppen von drei bis sieben in den Maschen der Zottenfalten oder Vertiefungen zwischen den Bases der Zotten, und geben diesen Stellen ein siebförmig durchlöchertes Ansehen. — 2) *Brunner'sche Drüsen, Glandulae Brunnerianae*[1]), finden sich in grosser Menge nur im Duodenum, besonders in der Pars horizontalis superior; seltener und alsdann nur in geringer Anzahl im Anfange des Jejunum. Es sind plattrundliche traubenförmige Drüsen; sie liegen mit dem grösseren Theile ihres Umfanges in der Submucosa. 3) *Solitärfollikel*[2]), *Folliculi solitarii,* sind Lymphfollikel, welche überall, im Jejunum in grösster Anzahl, zerstreut stehen; sie haben eine Grösse von 0,6 bis 3 mm, liegen grösstentheils in der Submucosa und drängen, wenn sie stark gefüllt sind, die Schleimhaut in Gestalt eines kleinen, nicht mit Zotten besetzten Hügels hervor. — 3) *Peyer'sche Haufen*[3]), *Agmina Peyeriana* (Fig. 280), sind länglich runde oder rundlich viereckige Haufen von Lymphfollikeln, deren Länge von 7 mm bis zu 8—13 cm, deren Breite von 7 bis 20 mm variirt, während ihre Längsaxe derjenigen des Dünndarmes parallel läuft; sie finden sich im Ileum, namentlich in dessen unterem Theile; seltener und weniger gross auch im unteren Theile des Jejunum; immer aber nur an dem, dem Anheftungsrande des Mesenterium gegenüber gelegenen Theile der Darmwand. Sie sind um so sparsamer vorhanden und kleiner, je mehr Solitärfollikel in derselben Darmstrecke sich vorfinden. Durch diese Anhäufungen von Drüsen und stärkere Entwickelung der Submucosa erscheint die ganze Wand des Darmes an der Stelle eines Peyer'schen Haufens dicker als in der Nachbarschaft. Die einzelnen, rundlichen, 0,5 bis 1 mm dicken Follikel stehen nahe beisammen und sind den Solitärfollikeln ganz ähnlich; ihre in die Höhle des Darmes etwas hervorragende Kuppe ist glatt, nackt, nicht mit Zotten besetzt (I, 214. Fig. 124[4]), welche dagegen den Umfang dieser Wand kranzförmig umgeben.

Fig. 280.




Peyer'scher Haufen aus dem mittleren Theile der Länge des Dünndarmes. V. 1/2. Der Darm ist längs der Anheftungsstelle des Mesenterium aufgeschnitten und ausgebreitet, so dass die Schleimhautfläche mit ihren Querfalten sichtbar wird. Die weisslichen Lymphfollikel des Peyer'schen Haufens sind von verschiedener Grösse. *a* Blutgefüllte Venen des abgeschnittenen Mesenterium.

Die freie Fläche der Schleimhaut nebst ihren Zotten ist von Cylinderepithel bekleidet: übrigens wird sie von einer Lage des, vorzugsweise aus abgestossenen Epithelien bestehenden Darmschleimes überzogen.

Während der Verdauung, und vielleicht vorzugsweise aus den Glandulae Lieberkühnianae (und Brunnerianae?), findet eine reichliche Secretion des *Darmsaftes, Succus entericus,* statt: einer dünnen, farblosen oder schwach gelblichen, dem Magensaft ähnlichen, aber stark alkalischen Flüssigkeit, welche auf den, aus dem Magen in den Dünndarm gelangten Chymus, eine auflösende Einwirkung ausübt. Der *Motus peristalticus,* die wurmförmige Bewegung des Dünndarmes, wird vermittelt durch die Contraction der Kreis- und Längenfasern der Muskelhaut einer höher gelegenen Darmstrecke, wodurch diese verengert

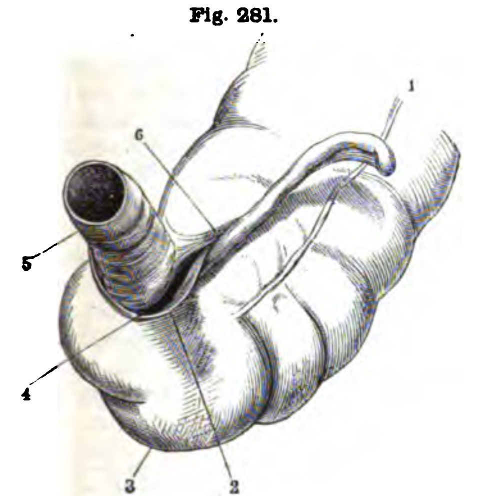
1) s. *Brunnianae.* Brunn'sche Drüsen. — 2) Solitärdrüsen. *Glandulae solitariae.* — 3) Peyer'sche Drüsen; Haufendrüsen; Peyer'sche Plaques; aggregirte Drüsen. *Glandulae Peyerianae s. agminatae.* — 4) Eine Anzahl der im 1sten Bande enthaltenen Figuren ist nur durch Benutzung ausserordentlich frischen Materiales zu erhalten gewesen, weshalb die meisten Autoren sich begnügen, die analogen Dinge von Thieren abzubilden. Mit Rücksicht auf diese Sachlage war in der Einleitung (Bd. I. S. 3) gesagt worden: „wenn dabei nicht etwas Anderes ausdrücklich bemerkt ist, so stammen die abgebildeten Präparate überhaupt jedesmal vom Menschen". Gerade für die oben citirte Figur ist diese von Kollmann mit Hoffmann (Die Follikel des Dünndarmes beim Menschen 1878. S. 17) übersehene Notiz von Interesse.

und verkürzt, und ihr Inhalt in die zunächst tiefere Darmstrecke gedrängt wird: wegen der geschlängelten Richtung des Darmes, wegen seines geringen Durchmessers und beweglichen Befestigung am Mesenterium, und der successiven Verengerung und Erweiterung der einzelnen Darmstrecken, zeigt sich während der Verdauung diese Bewegung deutlicher, als an den anderen unterhalb des Zwerchfelles gelegenen Theilen des Verdauungskanales und es scheint gleichsam der ganze Darm nach seiner Längsrichtung geschlängelt fortzukriechen. Die dünnflüssigen, völlig aufgelösten und chemisch veränderten, oder zum Theil auch nur als äusserst kleine Partikel in der Flüssigkeit aufgeschwemmten Theile des Chymus durchdringen, bei der Berührung desselben mit den Darmwänden, das Gewebe der Schleimhaut, insbesondere aber die Zotten selbst; und gelangen durch Resorption in die Anfänge der Lymphgefässe, — in Gestalt einer mehr oder weniger opaken, weisslichen oder milchweissen Flüssigkeit, *Milchsaft*, *Chylus*, genannt. Dieser enthält sehr zahlreiche rundliche Fetttröpfchen und Lymphkörperchen (I, 359).

# Dickdarm.

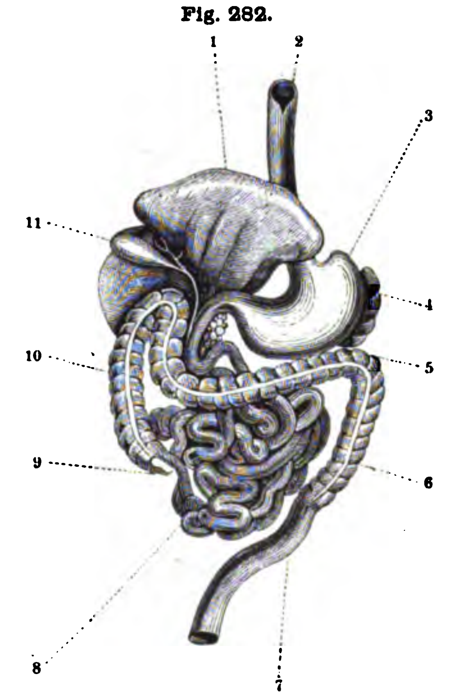
Der Dickdarm oder weite Darm, *Intestinum crassum*, s. amplum, fängt im unteren Theile der rechten Regio iliaca mit einem blinden Ende an, umgibt bogenförmig die Windungen des Jejunum und Ileum, indem er aufwärts, dann

Fig. 281.




Coecum von links her gesehen. V. 1/3. *1* Taenia medialis des Colon adscendens. *2* Plica ileocoecalis. *3* Coecum. *4* Fossa ileocoecalis. *5* Dünndarm, abgeschnitten. *6* Mesenteriolum des Processus vermiformis.

Fig. 282.



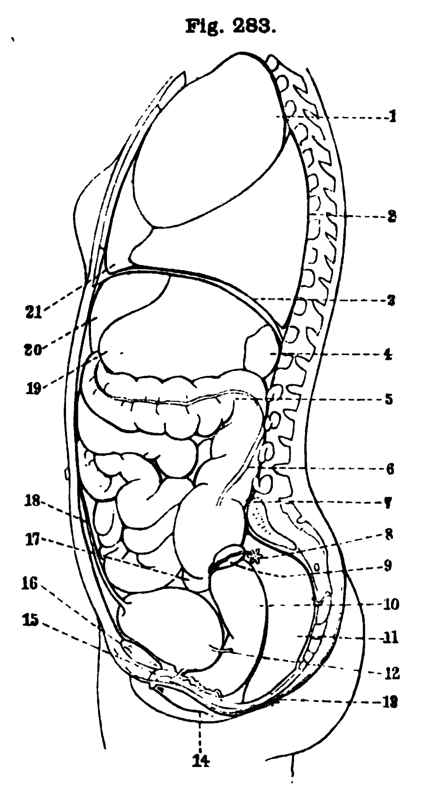

Schematische Uebersicht der Verdauungsorgane. V. ca. 1/15. *1* Leber, in die Höhe geschlagen. *2* Oesophagus. *3* Magen. *4* Milz. *5* Flexura coli sinistra. *6* Colon descendens. *7* Rectum. *8* Dünndarm. *9* Processus vermiformis. *10* Colon adscendens. *11* Gallenblase mit dem Ductus cysticus, welcher mit dem aus der Leber kommenden Ductus hepaticus zum Ductus choledochus zusammenmündet; letzterer führt in das Duodenum.

in transversaler Richtung, und alsdann abwärts läuft; und endigt im Beckenausgange durch den Anus. Er zerfällt in drei nicht scharf geschiedene Abtheilungen, Intestinum coecum, colon und rectum.

*Intestinum coecum* s. Caput coli, der *Blinddarm* (Fig. 281. Nr. *3*), liegt unmittelbar vor der Fascia iliaca, welche die vordere Fläche des rechten M. iliacus überzieht und hat die Gestalt eines kurzen, weiten, rundlichen Sackes, welcher an seinem unteren, ungefähr in der Höhe der Mitte des

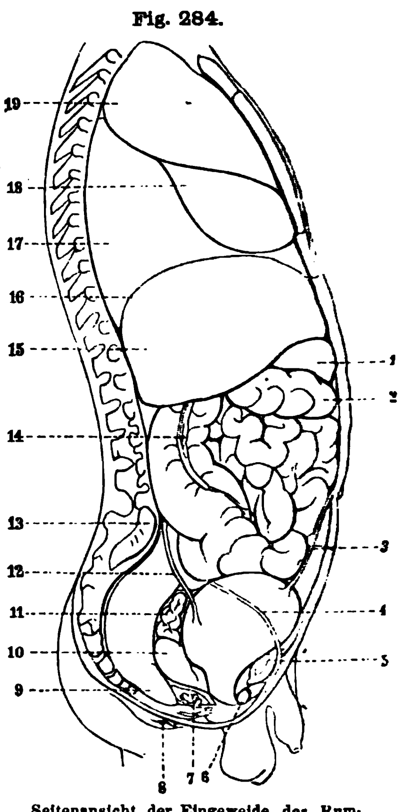
Lig. inguinale gelegenen Ende geschlossen ist; mit seinem oberen Ende aber, in der Höhe der an seiner medialen Wand inwendig hervorragenden Valvula coli (S. 454), in das Colon übergeht. Nahe oberhalb seines unteren Endes geht von seiner medialen hinteren Wand ein hohler, enger, röhrenförmiger

Fig. 283.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Weibe, von links her gesehen. Die Rückenwirbel, Lendenwirbel, das Kreuzbein und Steissbein sind freigelegt. V. 1/6. *1* Oberer Lappen der linken Lunge. *2* Unterer Lappen der linken Lunge. *3* Diaphragma, welches nach hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. Um dasselbe hervorzuheben, ist eine kleine Spalte unter ihm gelassen (vergl. Fig. 284. Nr. *16*). *4* Milz. *5* Colon transversum. *6* Taenia lateralis des Colon descendens; nach vorn von letzterem Dünndarmschlingen. 7 Linke Superficies auricularis des Kreuzbeines. *8* Infundibulum und Fimbriae der Tuba Falloppiae. *9* Ovarium. *10* Corpus uteri; sein oberer Rand wird von dem elliptischen Ovarium verdeckt, über welches die geschlängelte Tube (s. *8*) verläuft. *11* Rectum. *12* Linker Ureter, abgeschnitten. *13* Anus. *14* Rechtes Labium minus; darunter die Contour des Labium majus. *15* Clitoris. *16* Symphysis pubis. *17* Dünndarmschlinge zwischen Uterus und Harnblase. *18* Lig. vesicale medium, frei präparirt, welches oben am Nabel, unten am Vertex der Harnblase endigt. *19* Magen. *20* Linker Leberlappen. *21* Herzbeutel, davor das Sternum, welches aus Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus besteht; ganz vorn liegt die rechte Mamma.

Fig. 284.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Manne, von rechts her gesehen. Die Rückenwirbel, Lendenwirbel, das Kreuzbein und Steissbein sind freigelegt. V. 1/6. *1* Magen. *2* Colon transversum. *3* Lig. vesicale medium, frei präparirt, oben am Nabel, unten am Vertex der Harnblase endigend. *4* Vas deferens. *5* Symphysis pubis. *6* Rechtes Crus penis, abgeschnitten. 7 Gl. Cowperi. *8* Anus. *9* Rectum. *10* Prostata. *11* Vesicula seminalis. *12* Rechter Ureter. *13* Rechte Superficies auricularis des Kreuzbeines. *14* Taenia lateralis des Colon adscendens; nach vorn von letzterem liegen Dünndarmschlingen. *15* Leber. *16* Diaphragma, welches hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. *17* Unterer Lappen der rechten Lunge. *18* Mittlerer Lappen. *19* Oberer Lappen der rechten Lunge. Vor der Lunge liegt das aus Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus zusammengesetzte Sternum.

Fortsatz aus, *Processus vermiformis*[1]), der *Wurmfortsatz* (Fig. 281. s. Nr. *6.* S. 457), welcher anfangs nach oben und medianwärts sich krümmt, und sich dann umbiegt, häufig aber über den Eingang des kleinen Beckens in letzteres hinabhängt; er ist an seinem freien Ende abgerundet und geschlossen. Der mit dem Coecum zusammenhängende Anfang des Wurmfortsatzes wird dessen Basis oder Wurzel genannt.

***Intestinum colon,*** der *Grimmdarm*[2]), die längste Abtheilung des Dickdarmes, geht mit seiner ersten *aufsteigenden* Strecke, *Colon adscendens* s. dextrum (Fig. 282. Nr. *10.* S. 457. — Fig. 284. s. Nr. *14*) genannt, in der Regio iliaca dextra, aber an der hinteren Bauchwand, vor dem M. quadratus lumborum und der rechten Niere, bis in die Regio hypochondriaca dextra, bis unterhalb der concaven Fläche des rechten Lappens der Leber aufwärts: und hier, mit einer nach links gerichteten Krümmung, *Flexura coli dextra*[3]) (Fig. 279. Nr. *9.* S. 453), in das Colon transversum über. Das *Colon transversum, Quergrimmdarm* (Fig. 282. S. 457. — Fig. 279. s. Nr. *5.* S. 453) läuft nach vorn gebogen aus dem rechten Hypochondrium in das linke, durch den oberen Theil der Regio umbilicalis, unter der concaven Fläche der Leber, unter der Curvatura major des Magens, vor dem Duodenum und Pancreas, unmittelbar hinter der vorderen Bauchwand; vor dem unteren Ende der Milz krümmt es sich unter einem rechten Winkel nach unten: *Flexura coli sinistra*[4]) (Fig. 282. Nr. *5.* S. 457. — Fig. 279. Nr. *4.* S. 453), mit welcher Krümmung der *absteigende Grimmdarm, Colon descendens* s. sinistrum (Fig. 282. Nr. *6.* S. 457. — Fig. 279. Nr. *6.* S. 453) beginnt. Dieser geht in der linken Regio iliaca an der hinteren Bauchwand, vor dem lateralen Rande der linken Niere (Variet.) und dem M. quadratus lumborum herab; krümmt sich vor der Fascia iliaca nach rechts, quer vor dem linken M. psoas major hinlaufend, und sodann zwischen diesem Muskel und dem Körper des fünften Lendenwirbels nach unten, um in das Rectum überzugehen: diese letzte doppelte Krümmung des Colon ist die *Flexura sigmoidea coli* s. *S romanum* s. Flexura iliaca.

Das Coecum und Colon haben nicht, wie der Dünndarm, eine gleichförmig abgerundete Oberfläche, sondern erscheinen uneben, höckrig; man sieht an ihnen drei glatte, nach der Länge des Darmes verlaufende, fingerbreite Streifen, *Taeniae coli*[5]), und zwischen diesen Streifen drei Reihen blasenartig hervorgetriebener und durch querlaufende Einschnürungen der ganzen Darmwand getrennter Erweiterungen, *Haustra coli*[6]). Von jenen Streifen verläuft der eine (*Taenia posterior*) an der hinteren Wand, die beiden anderen an der lateralen (*Taenia lateralis* — Fig. 283. Nr. *6.* — Fig. 284. Nr. *14*) und medialen (*Taenia medialis*), am Colon transversum an der oberen und unteren Wand des Grimmdarmes. Sie endigen an der Basis des Processus vermiformis (Fig. 281. Nr. *1.* S. 457).

Die *Taenia posterior* s. mesocolica entspricht dem angehefteten Theile des Colon: sie verläuft längs des Colon transversum an dessen hinterer Wand, wo sich das Mesocolon transversum anheftet. Die *Taenia lateralis*[7]) s. omentalis erstreckt sich längs des vorderen Randes der oberen Wand des Colon transversum, mit welchem das grosse Netz zusammenhängt. Die *Taenia medialis*[8]) s. libera verläuft am freien Rande des Colon: am Colon transversum an dessen unterer Wand.

Serosa. Die seröse Bekleidung des Dickdarmes ist im Allgemeinen weniger vollständig, als die des Jejunum und Ileum; und die Blätter der Dupli-

---

1) s. *Appendix vermicularis.* Wurmförmiger Anhang. — 2) Dickdarm. — 3) s. *prima.* — 4) s. *secunda.* — 5) s. *Taeniae Valsalvae* s. *Fasciculi longitudinales* s. *Ligamenta coli* s. *Fasciae coli.* — 6) s. *Cellulae coli.* — 7) s. *anterior.* Vorderer Streifen (Henle, 1862). — 8) *Vorderer* Streifen (Luschka, 1863). *Taenia interna* s. *Lig. laterale* s. *intestinale.* Henle (1862) lässt dieselbe in der hinteren *oberen* Wand des Colon transversum verlaufen; Quain-Hoffmann (1870) bezeichnet sie als Lig. *laterale.*

catur des Peritoneum, welches ihn als Gekröse befestigt und als seröse Haut über seine Wände sich ausbreitet, stehen weiter auseinander. Das geschlossene Ende des Coecum und die vorderen und Seitenwände des Coecum und Colon adscendens sind von seröser Haut bekleidet, die ganze hintere Wand dieser Darmstrecken aber nicht: diese werden durch das schmale rechte Grimmdarmgekröse, *Mesocolon adscendens* s. dextrum, fast unbeweglich an die hintere Bauchwand befestigt. Nur der Processus vermiformis ist vollständig von der serösen Haut eingewickelt und besitzt ein verhältnissmässig breites, halbmondförmiges Gekröse, *Mesenteriolum processus vermiformis* (Fig. 285. Nr. 6). Dasselbe nimmt häufig Theil an der Bildung einer etwa 3 cm tiefen, aber in ihrer Grösse wechselnden spaltförmigen (Fig. 285. Nr. *4*) Tasche oder Grube, *Fossa ileocoecalis*[1]) (posterior), welche am untersten Ende des Dünndarmes zwischen diesem, dem Coecum und der Basis des Processus vermiformis sich findet. Vorn wird sie vom Ende des Ileum begrenzt, rechts vom Coecum, oben von der Wurzel des Mesenteriolum, hinten von der Basis des Processus vermiformis, unten von der *Plica* ileocoecalis; nach links oder medianwärts ist sie offen. Die *Plica ileocoecalis* (Fig. 285. Nr. *2*) ist eine halbmondförmige, dünne, im Maximum 5—8 cm lange, 1—3 cm breite Peritonealfalte, welche am vorderen, der Anheftung des Mesenterium gegenüberliegenden Rande des untersten Endes des Dünndarmes ganz allmälig sich erhebend beginnt und nach hinten und links auf die Wurzel des Processus vermiformis oder sehr häufig auf dessen Mesenteriolum übergeht. Sie enthält glatte Muskelfasern (I, 298) und Fettgewebe, letzteres namentlich an ihrem freien Rande. — Das linke Grimmdarmgekröse, *Mesocolon descendens* s. sinistrum, ist schmal, gestattet keine Ortsveränderung des an ihm befestigten Colon descendens, und lässt die hintere Wand desselben resp. etwa $^1/_4$—$^1/_3$ seines Umfanges (Variet.) unbedeckt: nur an der Flexura sigmoidea ist es breiter und dieser Theil des Colon beweglicher. — Dagegen ist das Colon transversum vollständiger von seröser Haut überzogen, und hängt ziemlich beweglich an dem 11 cm breiten Quergrimmdarmgekröse, *Mesocolon transversum*. Dieses geht in querer Richtung von der hinteren Wand des Parietalblattes des Peritoneum aus. Sein oberes Blatt beginnt hinter dem Magen, bekleidet im Herabsteigen die vordere Fläche des Pancreas und der Partes descendens und horizontalis inferior duodeni, hängt rechterseits (unter und hinter dem Lig. hepatoduodenale) mit dem rechten Blatte des Mesocolon adscendens und der hinteren Wand des Peritoneum parietale zusammen durch eine Falte, *Ligamentum duodenorenale* genannt, von welcher eine andere Falte, *Ligamentum*

**Fig. 285.**

Coecum von links her gesehen. V. $^1/_3$. *1* Taenia medialis des Colon adscendens. *2* Plica ileocoecalis. *3* Coecum. *4* Fossa ileocoecalis. *5* Dünndarm, abgeschnitten. *6* Mesenteriolum des Processus vermiformis.

1) s. *ileocoecalis inferior* s. *subcoecalis* s. *Recessus ileocoecalis*. — Als Varietät kommt eine Fossa ileocoecalis anterior vor.

*hepatorenale* s. hepatocolicum (S. 468), zum serösen Ueberzuge der Leber sich erstreckt: linkerseits mit dem serösen Ueberzuge der Milz und dem linken Blatt des Mesocolon descendens, durch eine Falte, *Ligamentum colicolienale*. Das untere Blatt des Mesocolon transversum erstreckt sich, weniger schräg herabsteigend, von der hinteren Bauchwand nach vorn, am unteren Rande des Pancreas und an der unteren Wand der Pars horizontalis inferior duodeni; hängt rechterseits mit dem linken Blatte des Mesocolon adscendens, linkerseits mit dem rechten Blatte des Mesocolon descendens zusammen, in der Mitte aber mit dem oberen Ende des Mesenterium am Anfange des Jejunum. Alsdann liegen beide Blätter des Mesocolon transversum ziemlich genau an einander, und lassen bei ihrer Ausbreitung über das Colon nur einen schmalen Streifen seiner hinteren Wand unbekleidet. — An mehreren Stellen geht der seröse Ueberzug des Colon über dieses hinaus und hängt in Gestalt frei endigender Duplicaturen von den Darmwänden herab: diese haben am Colon adscendens und descendens die Gestalt von 14 bis 41 mm langen und 7 bis 14 mm breiten Lappen, zwischen deren Blättern oft beträchtliche Fettzellenhaufen angesammelt sind und sitzen — meistens in einer Reihe — längs der Taenia medialis, gewöhnlich auch längs der Taenia lateralis; sie werden *Appendices epiploicae,* netzförmige Anhänge, genannt. Von der am Vorderrande der oberen Wand des Colon transversum verlaufenden Taenia (lateralis) hängt das *grosse Netz, Omentum majus* s. Epiploon majus, in Gestalt einer breiten Platte vor den Windungen des Jejunum und Ileum herab, und endigt in der Regio hypogastrica, zuweilen im Beckeneingange, mit einem freien halbmondförmigen Rande. Es beginnt an der Curvatura major ventriculi als Fortsetzung des serösen Ueberzuges des Magens, welcher mit dem Lig. gastrolienale zusammenhängt; geht vor der vorderen Wand des Colon transversum hin und von hier an, in Gemeinschaft mit einer ganz ähnlichen Verlängerung des serösen Ueberzuges dieser Darmstrecke, abwärts. Der Theil zwischen dem unteren Magenrande und dem Colon transversum ist das *Omentum gastrocolicum* und besteht aus zwei Blättern des Bauchfelles; der vom Colon transversum herabhängende Theil ist das *Omentum colicum,* und besteht (entwicklungsgeschichtlich) aus vier Blättern, zwei vorderen, die vom Magen, und zwei hinteren, die vom Colon transversum stammen. Diese Blätter gehen am freien Rande des grossen Netzes ununterbrochen in einander über und lassen beim Erwachsenen keinen freien Hohlraum zwischen sich, sondern sind mit einander verwachsen und überhaupt sehr dünn: daher erscheint das Netz an den Stellen, wo es nicht zwischen seinen beiden vorderen und zwischen seinen beiden hinteren Blättern grössere Gefässe und Fettzellenhaufen (letztere oft in beträchtlicher Menge und Ausdehnung) enthält, durchsichtig.

Muscularis. Die Muskelschicht des Dickdarmes ist überhaupt stärker als die des Jejunum und Ileum, ihre Fasern aber sind auf andere Weise angeordnet. Die Längsfasern bilden nämlich hauptsächlich (I, 217) drei getrennte, platte, 9 mm breite Bündel, Taeniae coli, welche am unteren Ende des Coecum resp. an der Basis des Processus vermiformis, beginnen und wie beschrieben (S. 459) bis zum Rectum verlaufen: die Ringfasern sind in den Zwischenräumen der Haustra coli kürzer, als an den letzteren selbst, und bewirken die Einschnürungen, durch welche jene von einander abgegrenzt werden.

Schleimhaut. Die Tunica mucosa des Dickdarmes nebst der Submucosa [1]) ist von weisslicher Farbe, etwas dicker und von mehr fester und

[1]) s. *Tunica cellulosa* s. *nervea.*

zäher Beschaffenheit als die des Dünndarmes; sie bildet im Coecum und Colon halbmondförmige Querfalten, *Plicae sigmoideae coli,* welche in Abständen von 14 bis 27 mm an der Stelle der äusserlich sichtbaren Einschnürungen sich befinden und daher mit ihrer Basis meistens nur an einem Drittheil des Umfanges des Darmes festsitzen, hin und wieder aber auch über eine Taenia coli hinaus sich erstrecken und mit benachbarten Falten zusammenfliessen: sie ragen 9 bis 14 mm weit in die Höhe des Darmes hinein und berühren einander nicht mit ihren freien Rändern; in ihrer Basis nehmen sie Muskelfasern der ringförmigen Schicht zwischen die Duplicatur der Schleimhaut auf. Die am meisten ausgebildeten dieser Falten, *Frenula valvulae coli*, gehen von den Enden der Valvula coli aus und bilden eine Grenze zwischen der Höhle des Coecum und der des Colon. Die Mündung des Processus vermiformis in das Coecum wird häufig durch eine dünne, bis 1 mm breite Schleimhautfalte verengert. Die Schleimhaut des Dickdarmes erscheint insbesondere dem blossen Auge glatt, besitzt aber im Coecum eine grosse Menge zarter, unregelmässig gestellter, microscopischer Zottenfältchen, ähnlich denen des Magens, in deren vertieften Maschen sehr zahlreiche Mündungen von Lieberkühn'schen Drüsen, welche den *Dickdarmsaft* absondern, sich zeigen, so dass ein parallel der inneren Schleimhautfläche abgeschnittenes Stück der letzteren ein siebförmiges Ansehen darbietet. Ausserdem finden sich viele einzeln stehende (im Processus vermiformis dicht an einander gedrängte), kuglige Solitärfollikel, deren Kuppen sich in Gestalt kleiner Hügel hervordrängen und deren Durchmesser im Mittel 1,5 mm beträgt. — Die innere Fläche des Dickdarmes wird überall von zähem Schleim überzogen.

*Intestinum rectum*, das *Rectum* oder der *Mastdarm* (Fig. 282. Nr. *7*. S. 457), beginnt an der vorderen und linken Seite des Promontorium, steigt anfänglich ein wenig nach rechts vor der Mitte des Kreuzbeines, dann nach links convex gebogen bis etwa zur Mitte des zweiten Steissbeinwirbels, endlich in der Medianlinie herab, genau der Biegung der Vorderfläche des Kreuz- und Steissbeines folgend (Fig. 283. Nr. *11*. — Fig. 284. Nr. *9*. S. 458. — Fig. 286. Nr. *29*. S. 464); hinter den im kleinen Becken liegenden Windungen des Ileum, hinter der Harnblase im männlichen Geschlecht — hinter dem Uterus und der Vagina im weiblichen Geschlecht; und endigt vor der Spitze des Os coccygis, unterhalb des Fundus der Harnblase beim Manne, unterhalb der hinteren Wand der Scheide beim Weibe, indem er durch den *After, Anus* s. *Orificium ani,* hinter dem Perinaeum, sich öffnet. Das Rectum beschreibt mithin ausser den transversalen in seinem Verlaufe drei sagittale Krümmungen: die erste [1]) ist nach vorn convex, die zweite [2]) concav, die dritte [3]) wiederum convex um die Spitze des Steissbeines herum nach hinten gebogen. — Seine Gestalt ist gleichförmig cylindrisch, nur oberhalb seines unteren Endes oft etwas erweitert. Im leeren Zustand ist seine Schleimhaut in Längsfalten gelegt, sein Querschnitt bildet eine transversale Ellipse, am unteren Ende eine zackige Figur.

Serosa. Das Rectum ist an seiner vorderen Wand nur bis zur Hälfte seiner Länge, an den Seitenwänden nur in einer Strecke von 5—6 cm von seröser Haut überzogen, die eine Ausbreitung des schmalen und kurzen Mastdarmgekröses, *Mesorectum,* ist, welches vom Promontorium bis zur Höhe des zweiten Kreuzbeinwirbels herabsteigt, und oberwärts mit den unteren Enden des Mesenterium und des Mesocolon descendens zusammenhängt. Die hintere Wand der oberen Hälfte des Rectum, so wie die ganze untere, nicht in dem Peritonealsack eingeschlossene Hälfte desselben (letztere vom untersten

1) Obere oder Kreuzbeinkrümmung. — 2) Mittlere Krümmung. — 3) Untere oder Perinaealkrümmung.

reuzbeinwirbel an) — sind nicht von seröser Haut bekleidet: dagegen wird s untere Ende desselben von der Fascia pelvis und den Mm. levatores ani mfasst.

Muscularis. Am Rectum ist die Muskelschicht von sehr beträchtcher Stärke, mehr als 2 mm dick; und ihre Längsfasern, welche die ganz llständige oberflächliche Schicht zusammensetzen, umgeben den ganzen mfang des Darmes: die vorderen medialen Bündel[1]) stellen beim Manne äufig eine nach unten hin mehr isolirte, ca. 1 cm breite, höchstens 2 bis mm dicke Muskelplatte dar; sie strahlen nicht nur neben der Spitze der Prostata und unterhalb des M. levator ani in das tiefe Blatt der Fascia erinaei (s. Beckenhöhle) aus, sondern verbinden sich auch mit den medialen Enden der Mm. transversi perinaei profundi. Beim Weibe gehen einige vordere Bündel der Längsmuskelfaserschicht theils in die Basis der Ligg. recto-uterina als Mm. recto-uterini (s. Uterus), theils (meistens sehnig) näher der Medianebene an die hintere Wand der Scheide: letztere sind den neben der Prostata endigenden Bündeln beim Manne homolog (und gehören zu den Resten aus der Bildungsgeschichte der embryonalen Allantois, s. I, 290). Die Ringfasern des Rectum bilden am unteren Ende des letzteren, nahe oberhalb der Afteröffnung, einen engeren, dickeren (2—3 mm), und 7—9 mm breiten Ring: *M. sphincter ani internus,* innerer Schliessmuskel des Afters (Fig. 286. Nr. *10.* S. 464) genannt, welcher, nebst dem M. sphincter ani externus, schon im ruhigen Zustande diese Oeffnung leicht geschlossen hält und festen Massen den Durchgang verwehrt, durch stärkere Contraction aber den After vollkommen hermetisch verschliessen kann. Dieser sowohl, als das untere Ende der Längsmuskelschicht[2]) (I, 219), ist mit dem M. sphincter ani externus und den Mm. levatores ani fest verwachsen (s. letztere Muskeln).

*M. rectococcygeus*[3]) (Fig. 286. Nr. *6.* S. 464). Ein paariger im Maximum 5 mm breiter aus glatten Muskelfasern bestehender Muskel, der dicht neben der Medianebene von der Vorderfläche des zweiten und dritten Steissbeinwirbels (Fig. 286) entspringt, auch mit dem Lig. sacrospinosum, sowie der Fascia pelvis zusammenhängt und vorwärts verlaufend in die hintere Fläche der Längsmuskelfaserschicht des Rectum nach abwärts — mit einigen Fasern auch nach aufwärts — ausstrahlend sich inserirt (I, 219[4]).

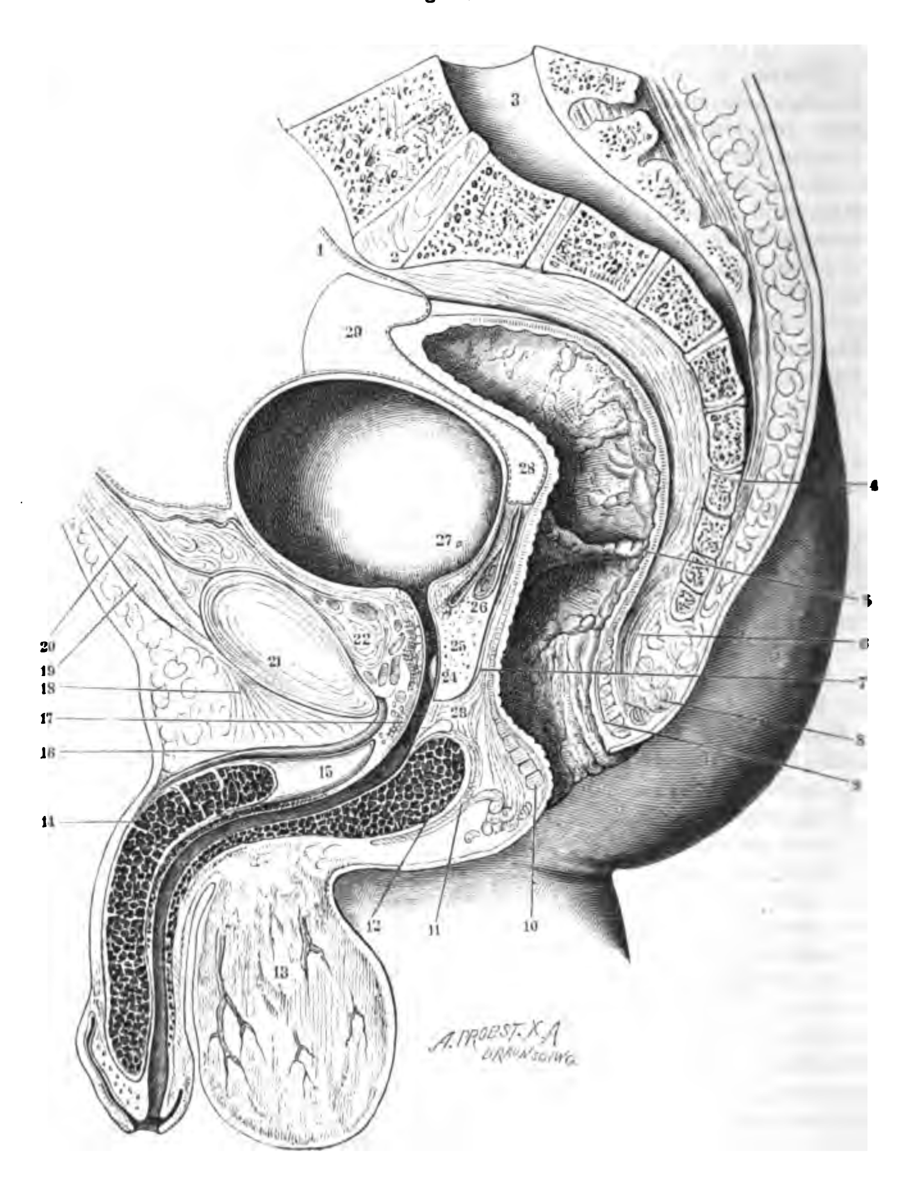
Schleimhaut. Im Rectum findet sich nur eine fast constante und durch Ausdehnung des ersteren nicht verstreichbare Querfalte, *Plica transversalis recti*[5]) (Fig. 286. Nr. *5.* S. 464. — Fig. 325. Nr. *6.* s. Bauchfell), an der vorderen rechten Wand von höchstens 14 mm Höhe, und 6—9 cm oberhalb der Aftermündung. Zwei bis drei unbeständige, zugleich verstreichbare, accessorische Falten[6]) liegen: eine an der vorderen Wand unterhalb, eine zweite oberhalb der genannten Plica und eine dritte an der hinteren Wand am oberen Ende des Rectum. — Längsfalten, die durch Ausdehnung der Mm. sphincteres ani verschwinden, erstrecken sich von der Aftermündung 2—3 cm weit, nach oben allmälig auslaufend; die grösseren, 6 bis 10 an Zahl und 1—3 mm hoch, werden *Columnae Morgagnii* s. *recti* (Fig. 286) genannt: sie enthalten in ihrer Basis glatte Längsmuskelfaserbündel, welche der 1 bis 1,5 mm dicken Muskelschicht[7]) (Fig. 286. Nr. *9*) der Schleimhaut angehören.

Aus dem unteren Ende des Ileum treten die mit Darmschleim und Galle vermischten und von letzterer gelb gefärbten, übelriechenden, breiigen Reste des Chymus, welchen die Chylusflüssigkeit durch die, im Dünndarme höchst thätige Absorption fast gänzlich entzogen

---

1) *M. praerectalis.* — 2) *M. dilatator ani.* — 3) s. *retractor recti* s. *tensor fasciae pelvis.* — 4) Daselbst, Zeile 20 von oben, lies „erstere" statt „ersteren". — 5) s. *sigmoidea.* — 6) Houston'sche Falten. — 7) *M. sustentator tunicae mucosae (recti)* s. *dilatator ani internus.*

**Fig. 286.**




**Medianschnitt des männlichen Beckens (s. Bauchfell). V. 1/2.** *1* **Peritoneum, punktirt.** *2* **Promontorium.** *3* **Canalis sacralis auf dem Durchschnitt.** *4* **Erster Steissbeinwirbel.** *5* **Plica transversalis recti.** *6* **M. rectococcygeus.** *7* **Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Rectum und Prostata.** *8* **M. sphincter ani externus.** *9* **Muskelschicht in der Submucosa des Rectum.** *10* **M. sphincter ani internus.** *13* **Hodensack.** *14* **Penis.** *19* **M. pyramidalis abdominis.** *20* **M. rectus abdominis.** *21* **Symphysis pubis.** *25* **Prostata.** *27* **Mündung des rechten Ureters in die Harnblase.** *28* **Excavatio rectovesicalis.** *29* **Rectum.**

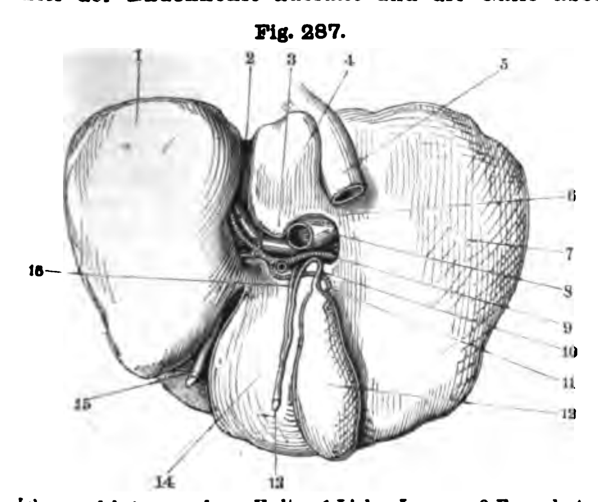
rlen, und welche in diesem Zustande *Faeces*[1]) oder *Excremente* genannt werden — den Dickdarm über. Häufig sind den Faeces auch noch unverdaute Theile der Nahrungs-ttel, welche nicht hinlänglich zerkleinert oder verändert und assimilirt waren, beigemengt. i dem langsamen Motus peristalticus des Dickdarmes verweilen die Faeces in ihm eine ngere Zeit, als der Chymus im Dünndarm: der flüssige Antheil der Faeces wird grossen-ils resorbirt, resp. den Solitärfollikeln zugeführt, und die Faeces nehmen bei längerem erweilen eine dunklere gelbbraune Farbe, den eigentlichen Kothgeruch, eine trocknere onsistenz, und zum Theil auch eine geballte, den Haustra des Colons, in welchen sie ver-eilten, entsprechende Gestalt an; sie werden in diesem Zustande Scybala genannt. Nach d nach füllen sie das Rectum und werden schliesslich durch die Kothausleerung, *Defäcatio*, — welche bei Ausdehnung der Mm. sphincteres ani, vermittelst eines kräftig und rasch rfolgenden Motus peristalticus des Colon und insbesondere des Rectum, durch Verkürzung des letzteren vermittelst Contraction seiner Längsfasern und der Mm. levatores ani, und durch die unterstützende Contraction der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles (Bauchpresse, S. 391) bewirkt wird, — in festweicher Consistenz und cylindrischer, dem Umfange des Rectum entsprechender Gestalt, ausgeleert. Auch die Mm. coccygei und transversi perinaei profundi scheinen durch Fixirung des Steissbeines resp. des tiefen Blattes der Fascia pelvis die Defäcation zu unterstützen.

Das im Dünn- und Dickdarm sich entwickelnde Gasgemenge *(Darmgase)* besteht aus Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenwasserstoffgas (Grubengas) in wechselnden Verhältnissen, enthält auch oft Schwefelwasserstoffgas in Spuren.

# Leber.

Die Leber, *Hepar*[2]), ist eine bräunliche, sehr grosse und schwere Drüse, welche in querer, etwas schräg geneigter Richtung den oberen rechten Theil der Bauchhöhle ausfüllt und die Galle absondert. Sie hat eine länglich viereckige Gestalt mit schmaleren und abgerundeten Enden: die obere vordere ihrer beiden Flächen, die *convexe Oberfläche, Superficies convexa,* ist regelmässig und stark gewölbt, in der Mitte der Leber am meisten erhaben; die untere hintere Fläche, die *concave Oberfläche*, *Superficies concava,* ist flach ausgehöhlt und uneben. Der nach hinten und oben liegende Rand ist breit und stumpf abgerundet: *stumpfer Leberrand*[3]), *Margo obtusus;* der längere vordere und untere Rand aber dünner und schärfer: *scharfer Leberrand, Margo acutus;* letzterer hat, nicht genau in der Mitte, sondern mehr

Fig. 287.




Leber von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linker Lappen. *2* Fossa ductus venosi. *3* Tuberculum papillare. *4* Lobus caudatus. *5* V. cava inferior. *6* Tuberculum caudatum. *7* Rechter Lappen der Leber. *8* V. portarum, nach links dem linken Lappen Aeste sendend. *9* A. hepatica. *10* Ductus cysticus. *11* A. cystica. *12* Gallenblase. *13* Ductus choledochus. *14* Lobus quadratus. *15* Lig. teres hepatis, in der Fossa venae umbilicalis verlaufend. *16* Ductus hepaticus.

nach dem linken Ende hin, einen 4 cm tiefen Einschnitt, *Incisura interlobularis*[4]). Die concave Fläche der Leber ist mit drei Gruben versehen: die tiefste dieser Gruben, *Fossa transversa*[5]) s. Porta hepatis, befindet sich fast in

1) s. *Stercora.* — 2) s. *Jecur.* — 3) Hintere Leberfläche. — 4) s. *umbilicalis.* — 5) s. *Hilus hepatis.*

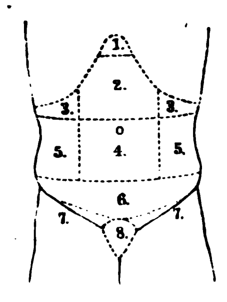
der Mitte zwischen den beiden Enden, etwas mehr nach dem linken End hin und dem stumpfen Rande viel näher, als dem scharfen; sie ist nach de Längsrichtung der Leber (Querrichtung der Bauchhöhle) etwa doppelt so lang als breit: sie wird links und rechts von den beiden flacheren Fossae longitudinales begrenzt, welche sich von dem scharfen Rande bis zum stumpfen erstrecken. Die *Fossa longitudinalis sinistra*[1]) geht am vorderen scharfen Rande in die Incisura interlobularis über; ihr vorderer längerer Theil, zwischen dem scharfen Leberrande und dem linken Ende der Fossa transversa, ist die *Fossa venae umbilicalis*, und oft von einem brückenförmigen Streifen der Lebersubstanz theilweise überdeckt (Fig. 287. Nr. *15*. S. 465); ihr hinterer etwas nach rechts gebogener Theil wird *Fossa ductus venosi*[2]) (Fig. 287. Nr. *2*) genannt. Die *Fossa longitudinalis dextra* enthält in ihrer vorderen Abtheilung, *Fossa vesicae felleae*[3]), die Gallenblase (Fig. 287. Nr. *12*); die hintere, kurze, aber ziemlich tiefe Abtheilung, welche den stumpfen Leberrand einschneidet, ist die *Fossa venae cavae* (Fig. 287. Nr. *5*). Durch diese Gruben wird die Leber in Lappen getheilt, die aber an der convexen Fläche und in der Tiefe der Lebermasse verschmolzen und nicht deutlich von einander getrennt sind; der Theil der Leber links von der Incisura interlobularis und der Fossa longitudinalis sinistra ist der linke Leberlappen, *Lobus hepatis sinister* (Fig. 287. Nr. *1*); der übrige Theil, welcher fast drei Viertheile der ganzen Masse der Leber begreift, ist der rechte Lappen, *Lobus hepatis dexter* (Fig. 287. Nr. 7). An der concaven Fläche des letzteren, zwischen den Fossae longitudinales, befinden sich die kleineren Leberlappen: der flache, wenig hervorragende, viereckige *Lobus quadratus* s. anterior (Fig. 287. Nr. *14*) vor der Fossa transversa, zwischen dieser, dem scharfen Rande, der Fossa venae umbilicalis und der Fossa vesicae felleae; der kleinere, höhere, rundlich eckige *Lobus caudatus* s. posterior, s. Spigelii (Fig. 287. Nr. *4*), liegt hinter der Fossa transversa, zwischen ihr und dem stumpfen Rande; nach rechts durch die Fossa venae cavae, nach links und hinten durch die Fossa ductus venosi begrenzt: seine stärkste kegelförmige Erhabenheit nach links und unten wird *Tuberculum papillare* (Fig. 287. Nr. *3*) genannt; eine flachere, längliche, gegen die Fossa venae cavae gerichtete Hervorragung ist das *Tuberculum caudatum* (Fig. 286. Nr. *6*. — Fig. 276. Nr. *8*. S. 450). Nach rechts vom Lobus caudatus zeigt die concave Oberfläche des rechten Lappens sehr häufig einen flachen, von der rechten Niere herrührenden Eindruck: *Impressio renalis* (Fig. 276. s. Nr. *9*. S. 450). — Am rechten unteren Ende des linken Leberlappens findet sich eine dem Omentum minus resp. der Curvatura minor ventriculi entsprechende Hervorwölbung, *Tuber omentale hepatis*.

Der rechte Lappen (Fig. 289. Nr. *11*) der Leber, der grösste Theil ihrer Masse, füllt die rechte Regio hypochondriaca beinahe völlig aus und reicht mit dem rechten Ende bis an die rechte Regio iliaca, zuweilen noch etwas in dieselbe hinein; der linke Lappen (Fig. 283. Nr. *20*. S. 458) liegt in der Regio epigastrica (Fig. 288. Nr. 2) und reicht mit dem linken Ende bis in die linke Regio hypochondriaca. Die convexe Fläche grenzt an die Pars costalis und das Centrum tendineum des Zwerchfelles (Fig. 284. Nr. *16*. S. 458), der stumpfe Rand an die Grenze zwischen Pars lumbalis und Pars costalis des Zwerchfelles; — die concave Fläche bedeckt mit dem rechten Leberlappen das obere Ende der rechten Niere, die Flexura coli dextra und einen Theil des Colon adscendens und Colon transversum, den Pylorus, die

[1]) *s. sagittalis sinistra.* — [2]) *s. ligamenti venosi.* — [3]) *s. sagittalis dextra.*

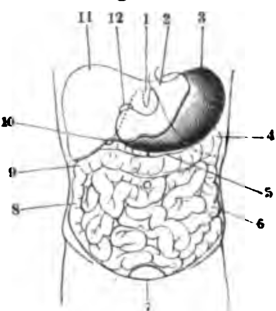
**rs horizontalis** superior und descendens duodeni und das Ligamentum hepato-**odenale**, auch die V. cava inferior; mit dem linken Leberlappen das kleine **etz, die** Cardia, die Curvatura minor und einen Theil der vorderen Wand **s Magens.** Der scharfe Rand ragt unter den Knorpeln der siebenten bis **hnten Rippe** rechterseits etwas hervor, liegt mithin beträchtlich tiefer als

**Fig. 288.**




**Regionen der vorderen Bauchwand.** *1* Scrobiculus cordis. *2* Regio epigastrica. *3* Regiones hypochondriacae. *4* Regio umbilicalis mit dem Nabel. *5* Regiones iliacae. *6* Regio hypogastrica. *7* Regiones inguinales, lateralwärts gegen die Spina anterior superior oss. ilium zugespitzt endigend. Die Zahl *(7)* steht jederseits unter diesem Ende auf dem Oberschenkel. *8* Regio pubis.

**Fig. 289.**




Ansicht der Baucheingeweide (nach Wegnahme des grossen Netzes) von vorn. Die Stelle des Rippenrandes ist jederseits durch eine punktirte Linie angedeutet. *1* Processus xiphoideus des Brustbeines. *2* Cardia. *3* Fundus ventriculi. *4* Flexura coli sinistra. *5* Ansatzstelle des grossen Netzes am Colon transversum. Unter letzterem ist (zur Vergleichung mit Fig. 288) der Nabel angedeutet. *6* Colon descendens. *7* Harnblase. *8* Colon adscendens. *9* Flexura coli dextra. *10* Gallenblase. *11* Leber, deren unterer Rand den Magen theilweise zudeckt. *12* Pylorus.

der stumpfe Rand; daher ist die convexe Fläche schräg nach oben und vorn, die concave nach unten und hinten gewendet. Da das rechte Ende bis an oder in die rechte Regio iliaca reicht, das linke die Cardia bedeckt und an die Milz grenzt, so liegt die Leber auch nach ihrer Längsrichtung, der Querrichtung des Körpers, in sehr schräg geneigter Lage.

S e r o s a. Der Ueberzug der Leber ist eine seröse Haut, das Peritoneum, welches den grössten Theil der Leber sehr genau bekleidet, durch straffes subseröses Bindegewebe [1]) mit ihrer Substanz verwachsen ist, und nur einige Stellen unbekleidet lässt: nämlich den stumpfen Rand und den an diesen grenzenden Theil der Fossa ductus venosi und der Fossa venae cavae, den Boden der Fossa transversa und der Fossa vesicae felleae, und einen sehr schmalen Streifen auf dem Boden der Fossa venae umbilicalis. An diesen Stellen ist die Lebersubstanz von einer stärkeren Bindegewebslage bedeckt. Durch die von dem Peritoneum parietale ausgehenden Duplicaturen, welche über die Leber als ihr seröser Ueberzug sich ausbreiten, wird dieselbe in ihrer Lage befestigt; diese sind 1) das *Ligamentum coronarium hepatis*, Kranzband, eine sehr schmale, von der unteren Fläche des Diaphragma an den stumpfen Leberrand tretende Duplicatur. Die Enden derselben, *Ligamenta triangularia*, *dextrum* et *sinistrum*, werden breiter und dreieckig, reichen aber, namentlich das erstere, nicht ganz bis zu dem rechten und linken Ende der Leber, so dass diese Enden gänzlich frei liegen und von dem Peritoneum vollständig bekleidet sind. Auch verläuft die Anheftungs-

1) *Tunica propria hepatis.*

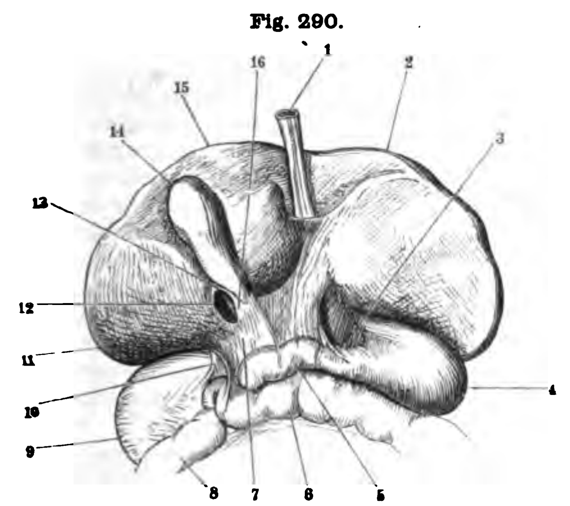
stelle des Lig. triangulare sinistrum einige (5—15) Millimeter vor dem stumpfen Rande der Leber. 2) *Ligamentum suspensorium hepatis*, Aufhängeband, eine lange und breite dreieckige Duplicatur; erstreckt sich von der Medianlinie der vorderen Bauchwand oberhalb des Nabels und von der Pars costalis diaphragmatis zur convexen Fläche der Leber, an welcher es die Grenze zwischen dem rechten und linken Lappen (Fig. 296. s. Nr. *6*. S. 482), bezeichnet. — zur Incisura interlobularis und zur Fossa venae umbilicalis. In dem unteren freien Rande dieser Duplicatur, von den Blättern derselben eingeschlossen, liegt ein starker rundlicher, aus Bindegewebe gebildeter Strang, das runde Leberband, *Ligamentum teres hepatis* (Fig. 287. Nr. *15*. S. 465): es enthält die *Chorda venae umbilicalis*: den mehr oder weniger obliterirten Rest (s. V. portarum), der während des Fötusalters offenen (Fig. 290. Nr. *1*) Nabelvene (I, 316). Das Lig. teres beginnt am Nabelringe, mit welchem es fest verwachsen ist, gelangt in die Incisura interlobularis und Fossa venae umbilicalis, und verschmilzt mit dem Bindegewebe am Boden des linken Endes der Fossa transversa (während die Chorda venae umbilicalis sich an die Wandung des Ramus sinister der V. portarum inserirt). In der Fossa ductus venosi verläuft ein dünnerer bindegewebiger Strang, *Ligamentum ductus venosi*[1]); dasselbe enthält die *Chorda ductus venosi*[1]): den vorzugsweise aus elastischem Gewebe bestehenden Rest des ebenfalls beim Erwachsenen obliterirten Ductus venosus Arantii und bildet eine Art von Scheide um die letztgenannte Chorda (welche Chorda an die V. hepatica sinistra sich anheftet: s. Angiol.). — Andere Duplicaturen des Bauchfelles gehen von dem Ueberzuge der Leber zu benachbarten Organen; diese sind das *kleine Netz, Omentum minus*[2]) s. *Ligamentum gastrohepaticum* (Fig. 290. Nr. *3*), eine breite Duplicatur, die von dem linken Umfange der Fossa transversa, vom Lobus caudatus und der Fossa ductus venosi, zum Theil auch von der concaven Fläche des linken Leberlappens ausgeht, an die Curvatura minor des Magens gelangt und in den serösen Ueberzug des letzteren sich fortsetzt: — und das *Ligamentum hepatoduodenale*[3]) (Fig. 290. Nr. *16*); dieses geht von der Fossa transversa aus und in die Bekleidung der Pars horizontalis superior duodeni über; hängt linkerseits mit dem Omentum minus ununterbrochen zusammen und endigt rechterseits mit einem freien Rande, dessen unteres Ende in die vordere Platte des Mesocolon transversum, vor und oberhalb des Lig. duodenorenale (S. 460) sich verliert. (Zwischen diesem Lig. hepatoduodenale und dem Lig. duodenorenale bleibt ein Schlitz übrig, *Foramen Winslovii, das Winslow'sche Loch* [Fig. 290. Nr. *12*], dieser führt in einen freien Raum, welcher vorn von dem hinteren Blatte des kleinen Netzes, dem Ueberzuge der hinteren Magenwand und dem hinteren Blatte des Omentum gastrocolicum bekleidet wird — hinten von der, das Pancreas und den unteren Theil des Duodenum überziehenden, oberen Platte des Mesocolon transversum — oben von dem schmalen Theil des Peritoneum parietale zwischen dieser Platte und dem Ligamentum coronarium hepatis — unten von der Verwachsung des Omentum gastrocolicum mit den hinteren Blättern des Omentum colicum begrenzt wird.) Eine meistens sehr niedrige Falte zwischen der concaven Fläche des rechten Leberlappens und dem Mesocolon adscendens an der Flexura coli dextra, vor dem oberen Ende der rechten Niere, wird *Ligamentum hepatorenale* s. hepatocolicum (Fig. 290. Nr. *10*) genannt (S. 461); sie hängt mit dem Lig. duodenorenale zusammen.

---

1) s. *Lig. venosum*. — 2) s. *Omentum gastrohepaticum* s. *Epiploon minus* s. *Lig. hepaticogastricum*. — 3) s. *duodenohepaticum*.

***Parenchym.*** Die von dem serösen Ueberzuge bekleidete eigentliche Substanz oder das Parenchym der Leber ist sehr weich, unelastisch, im überlebenden Zustande den Fingerdruck bewahrend, durch Druck oder Dehnung leicht zerreissbar und auf der Bruchfläche höckrig. Nach dem Tode wird die Substanz der Leber härter aber nicht zähe, sondern bleibt eben so brüchig: die Farbe ist eigenthümlich rothbraun. Es sind in diesem Gewebe namentlich die eigenthümliche Anordnung und Verbreitung der Blutgefässe, und die Läppchen der Leber, nebst den Gallengängen, welche in diesen ihren Anfang nehmen, zu betrachten.

**Fig. 290.**




Foramen Winslovii eines neugeborenen Kindes von vorn gesehen; die Leber ist in die Höhe geschlagen. V. 2/3. *1* V. umbilicalis. *2* Linker Leberlappen. *3* Omentum minus: durch eine dünne Stelle desselben an der kleinen Curvatur schimmert die dunkle Höhle der Bursa omentalis durch. *4* Grosse Curvatur des Magens. *5* Pars horizontalis superior des Duodenum. *6* Colon transversum. *7* Lig. duodenorenale. *8* Colon adscendens. *9* Rechte Niere. *10* Lig. hepatorenale, welches zugleich zum Colon geht (Lig. hepatocolicum). *11* Rechter Leberlappen. *12* Foramen Winslovii. *13* V. portarum. *14* Fundus der Gallenblase. *15* Lobus quadratus. *16* Lig. hepatoduodenale.

*Blutgefässe der Leber.* Abweichend von anderen Drüsen, dringen zwei Gefässstämme verschiedener Art in die Leber, nämlich die 5 bis 6 mm dicke *Leberarterie,* A. hepatica (Fig. 287. Nr. *9.* S. 465) und die noch beträchtlich stärkere *Pfortader,* V. portarum (Fig. 287. Nr. *8*); erstere führt ihr hellrothes Blut aus der Aorta zu, letztere dunkelrothes Blut aus den Venen der übrigen Verdauungsorgane. — Beide Gefässe treten, nach ihrem Verlaufe im Lig. hepatoduodenale, in die Fossa transversa hepatis ein, spalten sich hier in einen rechten und linken Hauptast und werden von einer dichten Bindegewebsschicht, der sog. *Capsula Glissonii,* umgeben: sodann durchdringen sie, einander begleitend, unter fortgesetzter gabelförmiger Spaltung, die ganze Substanz der Leber, und werden auch innerhalb derselben von einer weisslichen, ziemlich festen Adventitia, einer Fortsetzung der Capsula Glissonii, umgeben. Indem die letztere sowohl die Blutgefässe, als die stärkeren Gallengänge (S. 470) umscheidet, bleibt zwischen ihr und jenen ein spaltförmiger, von Bindegewebsbündeln durchzogener Zwischenraum (der als Lymphspalte [I, 342] gedeutet wird). Namentlich bei der V. portarum erfolgt die Spaltung grösserer Aeste in kleinere sehr rasch und regelmässig dichotomisch: ausser dieser Art von Theilung gehen aber überall von ihren grösseren Aesten sehr zahlreiche kleine Zweige unter rechten Winkeln ab. Die Aeste der Leberarterie (I, 224) versorgen [1]) das Parenchym der Leber, geben Aeste an deren serösen Ueberzug (I, 229), welche theils [2]) aus den Enden der ersteren hervorgehen, theils [3]) schon in den Fossae hepatis entspringen. Sie bilden unter einander weitmaschige Anastomosen sowohl in der Capsula Glissonii,

[1]) *Rr. parenchymatosi.* — [2]) *Rr. perforantes.* — [3]) *Rr. superficiales.*

als in der Adventitia der grösseren Pfortaderäste und dicht innerhalb de
serösen Ueberzuges der Leber. Die feineren Pfortaderzweige werden häufi
von je zwei kleineren Arterien begleitet. Die kleineren Zweige der Pfortade
treten in die Zwischenräume der Leberläppchen als *Vv. interlobulares,* welch
zahlreicher und weiter sind, als die von der Leberarterie stammenden Aeste
Beide gehen in Capillargefässnetze über, die auch unter einander communi-
ciren (I, 224) und aus diesen entstehen die Lebervenen. — Die *Lebervenen*
Vv. hepaticae, nur von einer theilweise muskulösen Adventitia (I, 315) und
nicht von der Capsula Glissonii bekleidet, durchziehen gleichfalls die Sub-
stanz der Leber in allen Richtungen, und entspringen theils aus dem Gefäss-
netz zwischen den Läppchen, grösstentheils aber innerhalb eines jeden
Läppchens, in dessen Innern sie eine kleine *V. intralobularis* s. Venula
centralis lobulorum, zusammensetzen, die in den nächst benachbarten Zweig,
*V. sublobularis,* einer grösseren V. hepatica sich ergiesst. Die Richtung der
grösseren Vv. hepaticae geht gegen den stumpfen Rand hin: sie treten end-
lich, zu mehreren Stämmen vereinigt, in der Fossa venae cavae hervor, und
senken sich sogleich in die untere Hohlvene. — Auf den Vv. sublobulares
sitzen die Läppchen der Leber mit ihrer Basis auf; die grösseren Venen
berühren sie mit ihren Kanten oder Enden und nur ausnahmsweise mit ihrer
Grundfläche, weil das Blut aus den Läppchen den letzteren Venen gewöhnlich
nicht unmittelbar zugeführt wird.

Accessorische Pfortadern. Ausser der V. portarum führen noch einige klein-
Venenstämmchen, die mit jenem Namen bezeichnet zu werden pflegen, der Leber venöses
Blut zu. Sie versorgen nach ihrem Eintritt einige Leberläppchen und münden dann in
einen benachbarten Pfortaderast. Sie stammen vom Omentum minus, der kleinen Curvatur
des Magens, von den Wänden der Gallenblase, der Ductus choledochus und hepaticus, der
V. portarum und A. hepatica, dem Lig. hepatorenale, von den Insertionsflächen der Ligg.
triangularia, sowie vom Lig. suspensorium hepatis resp. vom Zwerchfell. Die in jenen
Peritonealfalten verlaufenden communiciren mit subperitonealen Venen des Parietalblattes
des Peritoneum. Kleine Stämmchen begleiten auch die Chorda venae umbilicalis, münden
in dieselbe oder in den Ramus sinister der V. portarum und communiciren andererseits mit
den Vv. phrenicae inferiores, mammariae internae, epigastricae inferiores und mit subcutanen
Venen der Bauchwand (Variet. der Venen).

*Die Läppchen der Leber, Lobuli hepatis*, bilden die Hauptmasse
des Leberparenchyms. (Ueber ihren Bau s. I, 222.) Häufig ist ihre Peri-
pherie heller als ihr Centrum: erstere mehr gelbbräunlich, letztere mehr
roth, was von stärkerer Füllung der V. intralobularis abhängt.[1])

Von den Läppchen gehen die *Gallengänge, Ductus biliarii*[2]), aus;
diese nehmen im Innern der Lobuli ihren netzförmigen Anfang und treten
als sehr zarte Kanäle aus deren Basis, sowie auch an der Oberfläche der
Läppchen, in das interstitielle Bindegewebe der Läppchen hervor, und gehen
hieselbst in weiten Schlingen netzförmige Verbindungen ein. Die kleinsten
in und zwischen den Läppchen sichtbaren *Ductus interlobulares* (I, 227) ver-
einigen sich zu grösseren, welche die Aeste der Leberarterie und Pfortader
begleiten, mit ihnen von einer bindegewebigen Fortsetzung der Capsula Glis-
sonii umkleidet werden und im Innern von der Galle, welche sie führen,
meistens gelb gefärbt sind. Durch den Zusammenfluss aller Ductus biliarii
endlich entstehen zwei grössere Gänge; der rechte weitere und der linke
engere Ast des Leberganges, welche von einer inneren Schleimhaut und
äusseren Adventitia gebildet, in der Fossa transversa hepatis aus der Leber-
substanz hervortreten, und in dieser Grube zu dem einfachen Stamme des

---

1) Abgesehen von pathologischen Verhältnissen. — 2) s. *biliferi.*

Ausführungsganges der Leber, zum *Lebergang*, *Ductus hepaticus* (Fig. 287. Nr. *16*. S. 465), sich vereinigen. Der rechte und linke Hauptast communiciren in der Leberpforte mit einander, stehen auch durch ein engmaschiges daselbst gelegenes Netz feinerer Gallengänge in Verbindung: ein etwas stärkerer Zweig des linken Hauptastes verläuft in der Fossa ductus venosi. Diese feineren Gänge sind häufig mit zahlreichen blinden Anhängen und Ausbuchtungen versehen (Vasa aberrantia hepatis, I, 228). Während die Schleimhaut der grösseren und feineren Aeste des Ductus hepaticus mittelst je zwei Reihen von Grübchen oder Lacunen, welche die Mündungen feinerer Gallengangästchen enthalten, durchbrochen wird (I, 228), sind die analogen Grübchen im Ductus hepaticus selbst (sowie im Ductus cysticus und choledochus) unregelmässig zerstreut.

Der Ductus hepaticus, welcher, sowie seine Fortsetzungen, eine innere Schleimhaut mit Cylinder-Epithel und eine äussere, aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern gewebte Haut besitzt, tritt hinter oder zuweilen vor dem rechten Ast der Leberarterie aus der Fossa transversa, und läuft zwischen den Platten des Lig. hepatoduodenale nach links und unten, und zwar an der rechten Seite des Stammes des A. hepatica, vor der hinter beiden liegenden V. portarum. Nach einem Verlaufe von 4 cm geht von ihm der *Gallenblasengang, Ductus cysticus* (Fig. 287. Nr. *10*. S. 465. — Fig. 276. Nr. *11*. S. 450), unter einem spitzen Winkel ab, welcher nach der rechten Seite und etwas nach vorn sich herabbiegt und zur:

*Gallenblase, Vesica fellea*[1]) (Fig. 287. Nr. *12*. S. 465), sich erweitert. Die länglich runde Gallenblase ist mit ihrem vorderen oberen Umfange in die Fossa vesicae felleae der Leber eingesenkt; ihr geschlossenes, abgerundetes Ende, der *Gallenblasengrund*, *Fundus vesicae felleae* (Fig. 290. Nr. *14*. S. 469), liegt ziemlich frei am scharfen Rande der Leber, im angefüllten Zustande oft über diesen etwas hinausragend: dicht neben dem unteren Rande des Thorax am medialen Ende des Knorpels der neunten oder häufig der zehnten rechten Rippe. Das engere nach hinten und rechts gebogene Ende der Gallenblase, der *Gallenblasenhals*, *Collum vesicae felleae*, findet sich nahe unterhalb und vor der Fossa transversa, und geht in den Ductus cysticus über (Fig. 276. Nr. *11*. S. 450). Sie ist, so weit sie in der Fossa vesicae felleae liegt, mit der Lebersubstanz selbst durch festeres Bindegewebe verwachsen; ihr hinterer unterer Umfang und der grösste Theil des Fundus erhebt sich über diese Grube und wird von dem Bauchfellüberzuge der concaven Fläche der Leber bekleidet. Ihr seröser Ueberzug ist von beträchtlicher Stärke; ihre innere Schleimhaut meistens von der eingeschlossenen Galle gelblich oder grünlich gefärbt, enthält nur sparsame (I, 228) Drüsen, bietet aber durch sehr zahlreiche, unregelmässig durchkreuzte Fältchen, und durch zwischen diesen befindliche Grübchen, ein sehr rauhes Ansehen dar, und bildet im Gallenblasenhalse mehrere einzelne, 1 mm hohe, in schräger und spiraler Richtung laufende Falten[2]): indem diese mit ihren Enden an einander grenzen und hin und wieder zusammenfliessen, stellen sie einen beinahe vollständig schraubenförmigen Gang von mehreren Windungen dar, und gestatten einen nur langsamen und allmäligen Ein- und Austritt der Galle.

Die Fortsetzung des Ductus hepaticus unterhalb des Abganges des Ductus cysticus ist der *gemeinschaftliche Gallenausführungsgang, Ductus choledochus* (Fig. 282. s. Nr. *11*. S. 457. — Fig. 287. Nr. *13*. S. 465. — Fig. 291. Nr. 2. S. 472); derselbe läuft nach unten und schräg nach links und hinten,

[1]) s. *Vesicula fellea* s. *Cystis fellea*. — [2]) *Valvula spiralis Heisteri* s. *Heisteri*.

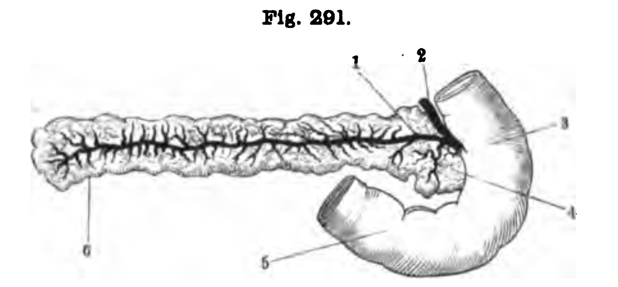
anfänglich im Lig. hepatoduodenale an der rechten Seite der V. portarum; gelangt alsdann an die hintere Wand der Pars descendens duodeni, von den Läppchen des Pankreaskopfes umgeben. Sodann durchbohrt er die Muskelhaut des Duodenum und läuft zwischen dieser und der Schleimhaut eine Strecke von 14 mm herab, bildet dadurch die Plica longitudinalis duodeni (S. 454) und öffnet sich am unteren Ende derselben mit einer, kaum 2 mm im Durchmesser haltenden Mündung: durch diese Anordnung wird der Eintritt von Flüssigkeiten aus dem Duodenum in den Ductus choledochus verhindert. — Ueber die *Gallengangdrüsen* [1]) s. I, 228.

Die Leber producirt während des Lebens Glycogen und sondert ununterbrochen *Galle*, *Fel* s. *Bilis*, ab: diese gelangt ausser den Zeiten der Verdauung aus dem Ductus hepaticus durch den Ductus cysticus in die Gallenblase und verweilt in dieser eine längere oder kürzere Zeit, während welcher flüssigere Bestandtheile, insbesondere Wasser, aus ihr aufgesogen werden. Während der Verdauung wird aber sowohl die in der Gallenblase aufbewahrte, als die zu dieser Zeit von der Leber secernirte Galle in das Duodenum ergossen. Die frisch abgesonderte Galle, wie sie in den Ductus biliarii und im Ductus hepaticus sich findet (Lebergalle), ist gelblich oder orange, reicher an Wasser und dünnflüssiger; die in der Gallenblase aufbewahrte Galle (Blasengalle) mehr concentrirt, dickflüssig, von einer dunkeln, grünlich braunen, grüngelben oder bräunlichgelben, öfters auch saturirt grünen Farbe, von süsslich fadem widrigen Geruch und hervorstechend bitterem Geschmack mit süsslichem Vorgeschmack; mit Schleim gemengt und wenige microscopische Bestandtheile (I, 227) enthaltend. — Ein Theil der festen Substanzen der Galle wird mit den Darmexcrementen ausgeleert.

## Bauchspeicheldrüse.

Die Bauchspeicheldrüse, *Pancreas* (Fig. 291), ist eine ansehnliche acinöse Drüse von länglich platter Gestalt, an welcher ein breiteres dickeres Ende oder Kopf, *Caput pancreatis* (Fig. 291. s. Nr. *4*), — ein Mittelstück, *Corpus pancreatis* — und ein schmaleres abgerundetes Ende, *Cauda pancreatis* (Fig. 291. Nr. *6*); — ferner ein oberer und ein unterer Rand, eine vordere leicht convexe (S. 473) und eine hintere beinahe ebene Fläche, unterschieden werden. Das Pancreas liegt in querer Richtung in der Regio epigastrica, mit seinen Enden in die Regiones hypochondriacae hineinragend; an der hinteren Wand der Bauchhöhle, vor der Wirbelsäule und der Pars lumbalis diaphragmatis, der Aorta und V. cava inferior; hinter dem Magen und dem Omentum minus und Omentum gastrocolicum. — Das Caput wird von den Krümmungen des Duodenum umgeben und liegt zum Theil hinter der Pars descendens und Pars horizontalis superior desselben; die Cauda hinter dem Fundus des Magens und dem Ligamentum gastrolienale, den Hilus der Milz berührend. Meistens biegt sich der untere Theil [2]) des Kopfes haken-

Fig. 291.




Pancreas, durch den Ductus pancreaticus, welcher freigelegt ist, injicirt. Von hinten gesehen. V. 1/1. *1* Ductus pancreaticus und seine Aeste im Pancreas, injicirt. *2* Ductus choledochus, injicirt und abgeschnitten, mit dem Ductus pancreaticus zusammen in das Duodenum einmündend. *3* Pars verticalis duodeni. *4* Ast des Ductus pancreaticus, der im Caput des Pankreas verläuft. *5* Pars horizontalis inferior duodeni, abgeschnitten. *6* Cauda des Pancreas.

[1]) *Gl. hepaticae.* — [2]) *Pancreas parvum* s. *Winslovii.* Unterer Lappen des Kopfes.

förmig nach rückwärts und links um die V. mesenterica magna herum, eine offene Rinne für die letztere bildend. Unterhalb des oberen Randes der Hinterfläche des Mittelstückes erstreckt sich häufig eine mehr oder weniger tief ausgehöhlte Furche, in welcher die V. lienalis oder auch oberhalb der letzteren die A. lienalis verlaufen. — Das Mittelstück weicht mitunter in seiner Form etwas ab: es ist mehr dreiseitig prismatisch, insofern der untere Rand sich abrunden und eine schmale, dritte, untere Fläche darstellen kann. Auch findet sich am rechtsseitigen Ende des Mittelstückes eine stärker nach vorn convexe, dem Omentum minus entsprechende Hervorwölbung[1]) nach vorn, die ziemlich in der Medianebene des Rumpfes gelegen ist. Dagegen biegt sich der linksseitige Theil des Corpus pancreatis nebst der Cauda nach oben und vorn concav um die anliegende hintere untere Wandung des Magens, namentlich wenn letzterer wenig gefüllt ist.

Das Pancreas ist von gelbgrau-röthlicher Farbe, grobkörnig, weich aber zähe und wenig brüchig; es wird nur an seiner vorderen Fläche und seinem unteren Rande vom Peritoneum bekleidet, und zwar erstere von dem oberen, letzterer vom unteren Blatte des Mesocolon transversum; übrigens ist es von einer Schicht schlaffen Bindegewebes umgeben und durch diese an die hintere Bauchwand geheftet, so dass nur seine Vorderfläche in den Peritonealsack hineinschaut; sein Caput ist mit der medialen und hinteren Wand des Duodenum durch strafferes Bindegewebe fest verwachsen. Es besteht aus grösseren und kleineren, unregelmässig rundlichen, durch Bindegewebe ziemlich locker zusammengehefteten Läppchen; diese sind aus Acini, gleich denen der Mundspeicheldrüsen, zusammengesetzt, zwischen welchen die Wurzeln des Ausführungsganges ihren Anfang nehmen und gegen die Mittellinie der Drüse laufen. Die oberen Aeste dieses Ganges sind häufig schwächer, als die unteren, mit Ausnahme des zweiten Astes (der als Varietät selbständig werden kann), während der erste Ast (Fig. 291. Nr. *4*) aus dem unteren rückwärts umgebogenen Theile des Pancreaskopfes stammt. Der Stamm des dünnwandigen Ausführungsganges, *Ductus pancreaticus* s. Wirsungianus (Fig. 291. Nr. *1*), läuft im Innern der Drüse, von den Läppchen gänzlich verdeckt, und namentlich in der rechten Hälfte des Pancreas, der vorderen Fläche desselben etwas näher als der hinteren, in der Richtung von der Cauda zum Caput allmälig an Weite etwas zunehmend; er mündet am unteren Ende der Plica longitudinalis duodeni, unmittelbar unter der Mündung des Ductus choledochus (Fig. 291. Nr. 2), mit diesem zusammen oder von dessen Mündung durch ein kleines Querfältchen getrennt.

Das Secret des Pancreas, *Succus pancreaticus,* pankreatischer Saft oder Bauchspeichel, ist eine klare wasserhelle, neutral oder alkalisch reagirende etwas klebrige Flüssigkeit von der Consistenz des Mundspeichels. In das Duodenum ergossen mischt er sich mit dem Chymus und trägt wahrscheinlich ein Bedeutendes zur Auflösung und Umwandlung der Nahrungsstoffe bei.

## Milz.

Die Milz, *Lien* s. Splen (Fig. 292. Nr. *1.* S. 474), ist eine grosse Blutgefässdrüse von beinahe halbeiförmiger Gestalt. Ihre äussere Fläche ist stark convex; die innere grösstentheils schwach concav, in der Mitte aber etwas erhaben, und hier mit einer flachen, länglichen, von oben nach unten gerichteten Vertiefung, *Hilus lienis*[2]) (Fig. 292. s. Nr. *18*), versehen, welche mehrere rundliche Gruben für den Ein- und Austritt der Gefässe enthält.

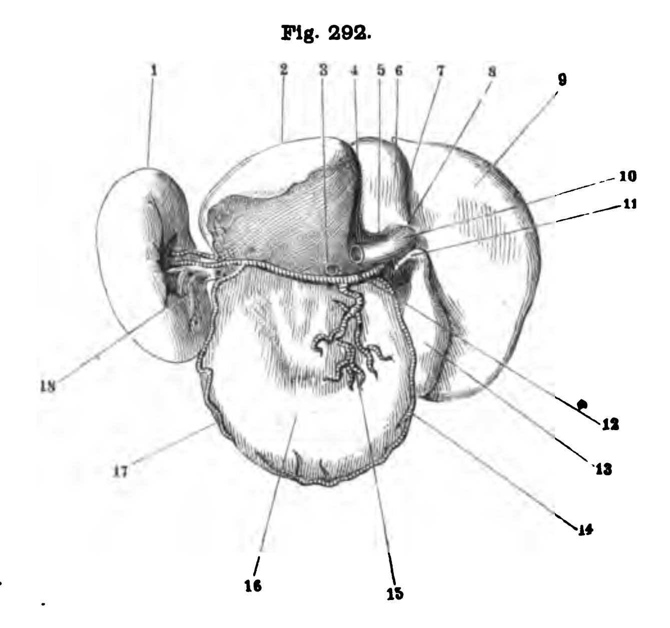
---

1) *Tuber omentale pancreatis.* — 2) s. *Porta lienis.*

Das obere und untere Ende sind abgerundet, der vordere Rand schärfer als der hintere; beide sind gewöhnlich an einer oder mehreren Stellen eingekerbt, namentlich der vordere. Ihre Oberfläche ist glatt und eben, öfters auch, wenn die Milz wenig Blut enthält, runzlich eingeschrumpft.

Sie liegt in der Regio hypochondriaca sinistra (Fig. 283. Nr. *4*. S. 458), von den unteren Rippen und dem Magengrunde verborgen, mit ihrer Längsaxe in schräger Richtung, nämlich dem Laufe der neunten bis elften Rippe folgend, ohne eine vom linken Sternoclaviculargelenk zur Spitze der elften Rippe gezogene Linie zu überschreiten. Ihre laterale oder äussere Fläche ist zugleich nach hinten gerichtet, und grenzt, so wie auch das obere Ende, an das Zwerchfell; die innere Fläche an den hinteren Theil des Fundus ventriculi und hinter diesem an die Cauda des Pancreas; das untere Ende an die Flexura sinistra coli und hinterwärts an die linke Nebenniere und

Fig. 292.




**Leber, Milz und Magen von hinten gesehen;** Blutgefässe injicirt (s. Angiol.). V. 1/6. *1* Milz. *2* Linker Leberlappen. *4* Fossa ductus venosi. *5* Tuberculum papillare. *6* Lobus caudatus. *7* Fossa venae cavae. *8* Tuberculum caudatum. *9* Rechter Leberlappen, der Schatten bezeichnet die Impressio renalis. *10* V. portarum. *11* Ductus cysticus, abgeschnitten. *12* A. hepatica. *13* Gallenblase. *14* A. gastro-epiploica dextra, längs der grossen Curvatur verlaufend. *16* Magen, herabgezogen; die kleine Curvatur vom Omentum minus verhüllt. *18* Abgeschnittene V. lienalis, die mit der A. lienalis im Hilus der Milz sich verästelt.

Niere: der hintere Rand liegt an der Pars lumbalis des Zwerchfelles, der vordere an dem Magengrunde. Sie ist ganz im Peritoneum parietale eingeschlossen, erhält durch eine Einstülpung desselben eine vollständige, nur am Hilus fehlende, seröse Bekleidung, und wird von zwei Duplicaturen des Bauchfelles in ihrer Lage erhalten; nämlich von dem schmalen *Ligamentum phrenicolienale* [1]), welches von der unteren Fläche des Zwerchfelles zum oberen Ende der Milz sich erstreckt; und von dem breiten *Ligamentum gastrolienale*, welches zwischen dem Fundus ventriculi und dem Hilus lienis ausgespannt ist und unterwärts mit dem Omentum gastrocolicum zusammenhängt; beide gehen in den serösen Ueberzug der Milz über. Durch diese Befestigungen folgt die Milz einigermassen den Veränderungen der Lage des Zwerchfelles und des Magens. Ausserdem hängt ihr seröser Ueberzug durch das Lig. colicolienale (S. 461) mit dem Mesocolon zusammen.

[1]) *s. suspensorium lienis.*

Die Milz ist von weicher brüchiger Beschaffenheit, viel weicher als die Leber und das Pancreas; im frischen Zustande dunkel bläulich- oder bräunlich-roth, einige Zeit nach dem Tode grau-violett.

Das innere, sehr weiche Gewebe der Milz wird von einer dünnen, aber starken, durchscheinenden, fibrösen Haut, *Kapsel der Milz*, *Tunica albuginea*[1]) *lienis*, unmittelbar umgeben und zusammengehalten; diese ist mit der inneren Fläche des serösen Ueberzuges sehr genau verwachsen, und dringt am Hilus in das Innere, indem sie röhrenförmige Scheiden um die grösseren Blutgefässe bildet. Von ihrer inneren Fläche gehen zahlreiche plattrundliche Balken oder Fäden aus, *Trabekeln, Trabeculae*, welche das innere Gewebe in allen Richtungen durchziehen, unter einander und mit den Scheiden der Gefässe sich vereinigen, und dadurch ein Netzwerk bilden, in dessen Maschen die eigentliche Milzpulpe, *Pulpa lienis* (I, 234), gelegen ist. Dieselbe besteht aus einem bindegewebigen Netzwerk und dem grössten Theil ihrer Masse nach aus Blut- und Lymphkörperchen, besonders aus ersteren. Die grösseren Aeste der durch den Hilus ein- und austretenden Arterien- und Venenstämme verzweigen sich baumförmig (I, 231) in den einzelnen Gegenden der Milz, in welchen sie verlaufen; die kleinsten Arterien gehen in Capillargefässe und diese in die Milzpulpe über, aus welcher die Venenwurzeln in letzter Instanz ihren Anfang nehmen. Die kleinen Venen vereinigen sich und senken sich endlich mit verhältnissmässig sehr engen Mündungen[2]) in die grösseren Venenäste ein. Ausserdem sind Lymphfollikel (I, 231), *Milzfollikel*[3]), in der Milz vorhanden; sie sind kuglig, sehr weich, weisslich, und sitzen an kleinen Arterienzweigen.

Die Sichtbarkeit der Milzfollikel für das freie Auge fehlt bei herabgekommenen und vielen kranken Individuen, daher in den meisten Hospitalleichen. Ihre Function ist derjenigen der übrigen Lymphfollikel (I, 360) gleichzusetzen: was die rothe Milzpulpe betrifft, so deutet schon das Anschwellen und der stärkere Blutgehalt der Milz während der Verdauung auf eine Beziehung zu letzterer.

---

[1]) *s. propria s. fibrosa.* — [2]) *Stigmata Malpighii.* — [3]) *Corpuscula lienis s. Malpighii.* Malpighi'sche Körperchen, Milzbläschen.

# Harnorgane, Organa uropoëtica.

Zu den Harnorganen rechnet man die Nieren mit den Nierenbecken, Ureteren, Harnblase und der räumlichen Nachbarschaft halber die Nebennieren. Den Ausführungsgang der Harnblase: die Harnröhre s. bei den männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen.

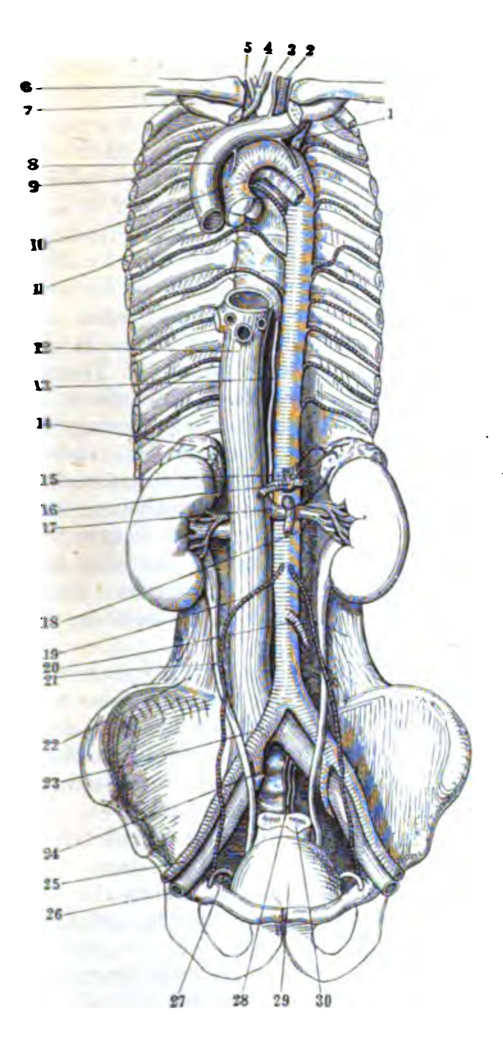
## Nieren.

Die Nieren, *Renes* (Fig. 293. s. Nr. *14* u. *21*), sind zwei grosse zusammengesetzte tubulöse Drüsen, welche innerhalb der Bauchhöhle, an der hinteren Wand derselben, zur rechten und linken Seite der Wirbelsäule liegen, und den Harn absondern. Jede Niere hat eine abgeplattet bohnenförmige („nierenförmige") Gestalt; ihre vordere und hintere Fläche sind convex, die erstere aber mehr gewölbt als die letztere; die Ränder sehr breit und gewölbt, der äussere stark convex, der innere gegen die Wirbelsäule gewendete dagegen sehr concav und mit einer, von oben nach unten gerichteten, tief eindringenden Grube, *Hilus renalis* s. Sinus renalis, versehen. Das obere und untere Ende ist abgerundet, ersteres etwas breiter und platter als das letztere: die Oberfläche im Allgemeinen glatt, und nur an einzelnen Stellen, insbesondere am Umfange und in der Tiefe des Hilus, flach eingekerbt, wodurch eine unvollkommene Abtheilung der Niere in einzelne Lappen, *Lobi renum* s. Renculi, angedeutet wird.

Die Nieren liegen in der Regio lumbalis, in gleicher Höhe mit dem zwölften Rückenwirbel (nämlich dessen Körper) und den ersten beiden Lendenwirbeln oder häufig längs des ersten bis dritten Lendenwirbels. Sie reichen gewöhnlich noch über die angrenzenden Fibrocartilagines intervertebrales hinaus, also vom unteren Rande des elften resp. zwölften Rückenwirbels bis zum unteren Rande des zweiten resp. dritten Lendenwirbels; die rechte Niere liegt jedoch meistens etwas niedriger als die linke. Die zwölfte Rippe verläuft jederseits ungefähr in der Höhe der Mitte der Niere und theilt sie, wenn letztere hoch gelegen ist, in eine kleinere obere und untere grössere Hälfte.

Etwa ein Drittheil jeder Niere ragt mithin in die Zwerchfellskuppel hinein und gelangt in der Mitte der Länge jener Rippe in gleiche Höhe mit der unteren Umschlagsstelle der Pleura. Von den Spitzen der Dornfortsätze ist der laterale Nierenrand etwa 10 cm entfernt, ihre Höhe entspricht ungefähr den Spitzen der Processus spinosi des elften resp. zwölften Rückenwirbels und des zweiten resp. dritten Lendenwirbels. Das untere Ende der Nieren ist vom Rande der Crista oss. ilium 3 bis 5 cm, von der Medianebene im Mittel 7—8 cm, dagegen das obere Ende von der Medianebene nur 3 cm, von der lateralen Seitenfläche der Wirbelkörper etwa 1 cm entfernt. Die verticalen Längsdurchmesser beider Nieren convergiren also in spitzem Winkel nach oben, zugleich sind die frontalen Halbirungsebenen der Nieren etwas schräg gestellt; sie schneiden sich nach vorn convergirend in der Medianebene unter einem Winkel von ca. 60° (Variet.). — Jede Niere grenzt mit ihrer hinteren Fläche an den hinteren Rand des Zwerchfelles und an den M. quadratus lumborum, — mit dem oberen Rande an die Nebenniere, —

Fig. 293.




Verästlung der Aorta descendens (s. Angiol.). V. 1/1. *6* Clavicula dextra. *7* Erste rechte Rippe. *10* Theilungsstelle der Luftröhre, der linke Bronchus verläuft unter dem Aortènbogen, der rechte ist verdeckt. *11* V. cava superior, abgeschnitten. *12* V. cava inferior. *14* Rechte Nebenniere, darunter die rechte Niere. *15* A. phrenica inferior sinistra (abgeschnitten), welche den Beginn der Aorta abdominalis bezeichnet. *19* A. spermatica interna dextra. *21* Ureter, welcher von der linken Niere abwärts steigt, die A. spermatica interna (*19*) hinter der letzteren kreuzend. *22* Rechter M. quadratus lumborum; der M. psoas major ist beiderseits weggenommen. *23* A. iliaca communis dextra. *26* V. iliaca externa. *27* Vas deferens. *29* Harnblase. *30* Rectum, abgeschnitten.

mit dem medialen Rande an die Pars lumbalis des Zwerchfelles, und den M. psoas major, — mit der vorderen Fläche an die hintere Wand des Peritoneum parietale. Die rechte Niere liegt hinter dem rechten Leberlappen, dem Duodenum und dem Colon adscendens; die linke hinter dem unteren Ende der Milz, der Cauda des Pancreas und ihr lateraler Rand hinter dem Colon descendens. Beide Nieren sind von einer Schicht lockeren fettreichen Bindegewebes, *Tunica adiposa* [1]), umgeben.

Die Substanz der Niere zeichnet sich vor derjenigen anderer Drüsen durch ihre Druck- und Zugfestigkeit aus.

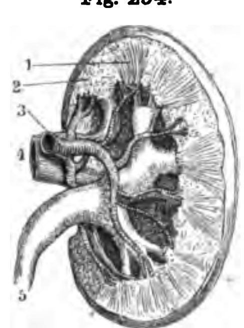
Die Niere wird (nach innen von der Tunica adiposa) von einer weisslichen, dünnen, aber festen, bindegewebig-fibrösen Haut, *Tunica albuginea* [2]), überzogen; unmittelbar unter dieser findet sich die Tunica tertia s. intima (I, 237) und darunter das Nierenparenchym, welches vorzugsweise aus *Harnkanälchen, Tubuli renales* [3]), aus eigenthümlich vertheilten Blutgefässen und wenig interstitiellem Bindegewebe besteht. Man unterscheidet in ihm zwei Substanzen; die *Rindensubstanz, Substantia corticalis* [4]), welche intensiver roth gefärbt ist, durch gelblichrothe oder graurothe Farbe, grösseren Gefässreichthum und einen grösstentheils geschlängelten Lauf ihrer Harnkanälchen, *Tubuli renales contorti, gewundene Harnkanälchen*, sich auszeichnet, und nicht allein die äussere, ca. 1 cm dicke Schicht der Niere bildet, sondern auch im Innern derselben die Pyramiden umgibt [5]): — und die *Marksubstanz, Substantia medullaris* [6]), welche in der Regel blasser gefärbt ist. Sie besteht grösstentheils aus gestreckt

---

1) s. *Capsula cellulosa* s. *Fascia renum*. Fettkapsel der Niere. — 2) s. *propria* s. *fibrosa renum*. — 3) s. *uriniferi*. Nierenkanälchen. — 4) s. *vasculosa*. — 5) Als sog. *Columnae Bertini* s. *Septa Bertini*. — 6) s. *tubulosa*. Röhrensubstanz. Nierenmark.

verlaufenden Harnkanälchen, den *geraden Harnkanälchen* oder *Sammelröhren, Tubuli recti* s. Belliniani, und im peripherischen Theile der Pyramiden aus Bündeln den Harnkanälchen parallel verlaufender sehr feiner Blutgefässe — sie ist daher auf dem Längsschnitt nach den Pyramidenspitzen convergirend gestreift, wobei die Gefässanordnung (I, 245) durch mehr dunkelrothe Farbe auffallender werden kann als die blasseren, weissröthlichen Stellen, welche von Harnkanälchen eingenommen werden. Die Marksubstanz findet sich nicht an allen Stellen der Niere vor, sondern bildet einzelne, grosse, kegelförmige Bündel von Harnkanälchen, die *Nieren-Pyramiden* (Fig. 294. Nr. *1*), *Pyramides renales* [1]), 8 bis 18, meistens 12 bis 14 an Zahl; diese sind mit ihrer breiten abgerundeten Basis nach der Peripherie der Niere gerichtet und sowohl hier, als an ihrem Umfange, von Rindensubstanz umgeben und mit dieser verschmolzen, und insoweit durch Rindensubstanz von einander geschieden. Ihre Spitzen sind convergirend gegen den Hilus renalis gerichtet und ragen frei in demselben hervor; diese kegelförmigen, stumpf zugespitzten, oft etwas plattgedrückten Enden der Nieren-Pyramiden werden *Nierenpapillen* [2]), *Papillae renales*, genannt; sie sind meistens von geringerer Anzahl als die Nieren-Pyramiden selbst, indem öfters zwei der letzteren in eine Papille zusammenfliessen: sie werden weder von Rindensubstanz umgeben, noch von der Tunica albuginea überzogen. sondern von Schleimhaut bekleidet, und sind mit vielen, 0,7 mm tiefen Grübchen *Harnporen, Foramina papillaria* (I, 237), versehen, in welchen die Sammelröhren ausmünden.

Fig. 294.




Schräger Frontalschnitt der rechten Niere, von hinten gesehen; der äusserste convexe Nierenrand unversehrt. V. 1/3. *1* Nierenpyramide. *2* Rindensubstanz. *3* A. renalis. *4* V. renalis. *5* Ureter, sich in das Nierenbecken verzweigend; nebst den Blutgefässen injicirt.

Der peripherische Theil [3]) der Nieren-Pyramiden sieht gewöhnlich dunkler, mehr geröthet aus, was durch Füllung der Venulae rectae bedingt wird (I, 245). An der äussersten Peripherie oder *Basis* der Pyramiden strahlen die gerade verlaufenden Harnkanälchen derselben büschelförmig — auf ihrem Verlaufe parallelen Nierendurchschnitten fächerförmig — in die Rindensubstanz aus. In letzterer erscheinen ihre Bündel, welche *Pyramidenfortsätze, Processus pyramidales* [4]), genannt werden, als heller gefärbte Streifen; in diesen Bündeln sind die Harnkanälchen gerade gestreckt und eng an einander gedrängt. Die zwischen den Pyramidenfortsätzen liegende Rindensubstanz, welche sie trennt, ist gewöhnlich dunkler und mehr röthlich gefärbt, als diese Fortsätze selbst.

*Blutgefässe.* Im Hilus der Niere liegen die grossen Stämme der Blutgefässe sowie der Ausführungsgänge durch Fett unter einander verbunden und von der Tunica albuginea der Niere im Ganzen umhüllt, welche mit der Adventitia der ersteren zusammenhängt. Hinten liegt das Nierenbecken mit dem Ureter, weiter vorn die Arterie und vor letzteren die V. renalis (Fig. 294. Nr. *4*). — Arterien. Die Aeste der in den Hilus eingetretenen Nierenarterie (Fig. 294. Nr. *3*) dringen in der Marksubstanz zwischen den Nieren-Pyramiden als *Aa. interlobulares, Interlobulararterien* (I, 243), hindurch gegen die Peripherie der Niere hin, anfänglich baumförmig verzweigt, dann aber in ein dichtes Capillargefässnetz sich auflösend, aus welchem die Venen in der Richtung von der Oberfläche zum Hilus zurückkehren. Die A. renalis theilt sich in vordere und hintere Hauptäste, deren Verästelungs-

1) s. *Malpighii* s. *Coni tubulosi.* Malpighi'sche Pyramiden. — 2) Nierenwärzchen. — 3) Grenzschicht. — 4) s. *Fasciculi tubulosi* s. *Pyramides Ferreinii.* Ferrein'sche Pyramiden (C. Krause, 2te Aufl. 1842). Prolongemens.

gebiete, da es sich um Endarterien (I, 307) handelt, scharf von einander abgegrenzt sind; die Demarcationslinie ist ungezackt.[1] Das vordere Gefässgebiet greift am oberen Rande der Niere öfters ein wenig, höchstens 7 mm weit, auf die hintere Fläche über; umgekehrt das hintere Gefässgebiet am unteren Ende der Niere auf deren Vorderfläche. — Kleine Arterien laufen in der Rindensubstanz baumförmig verzweigt zwischen den kegelförmigen Knäueln der gewundenen Harnkanälchen und bilden kugelrunde oder eiförmige Gefässknäuel, *Glomeruli* s. Corpuscula Malpighii, die bei ungleichmässiger Blutvertheilung in der Nierenrinde eben noch mit freiem Auge als röthliche Punkte in der blasseren Rindensubstanz sichtbar und namentlich nach der Peripherie der Niere hin ausserordentlich zahlreich (I, 246) sind. — **Venen.** Auf der äusseren Oberfläche der Niere erscheinen die Venenwurzeln als grössere sternförmige, und, wenn blutgefüllt, dunkelröthere Figuren: *Venae stellatae* s. Stellulae Verheynii (I, 245). In der Niere bilden die grösseren Venenzweige an der Basis der Nierenpyramiden bogenförmige Anastomosen[2], an den Spitzen der letzteren polygonale Maschen[3] und die (häufig Klappen-führenden) Aeste erster Ordnung im Hilus werden ausserdem durch venöse Communicationsäste verbunden; welche sowohl in sagittaler[4] als in frontaler[5] Ebene verlaufen.

*Ausführungsgänge der Niere.* Im Hilus renalis befinden sich kurze häutige Schläuche, die *Nierenkelche, Calyces renales*[6], deren Anzahl (gewöhnlich 7 bis 8) meistens geringer ist, als die der Papillae renales. Sie bestehen aus einer, mit der Tunica albuginea zusammenhängenden fibrösen Bindegewebsmembran und aus einer Schleimhaut, die sparsame acinöse Drüsen (I, 247) enthält; umfassen jeder mit seinem oberen Ende eine, oder auch zwei mit einander verschmolzene Papillae renales, so dass diese frei in die Kelche hineinragen und von der Schleimhaut der letzteren eine kleine Strecke (I, 247) weit überzogen werden. Sie fangen den in den Harnkanälchen abgesonderten, in kleinen Tröpfchen aus den Grübchen der Papillen hervordringenden Harn auf. Die Calyces fliessen zu zwei bis drei weiteren Schläuchen, Aeste des Nierenbeckens[7] genannt, zusammen, und diese vereinigen sich zum *Nierenbecken, Pelvis renalis* (Fig. 294. s. Nr. 5): einem plattgedrückten, trichterförmigen Schlauche, welcher am unteren und hinteren Theile des Hilus aus demselben etwas hervorragt, und mit seinem unteren engeren Ende ununterbrochen in den Ureter übergeht. Der vordere Ast des Nierenbeckens pflegt kleiner zu sein, als der hintere.

## Harnleiter.

Der rechte und linke *Harnleiter, Ureter* (Fig. 293. Nr. *21.* S. 477), sind, wie das Nierenbecken, aus einer äusseren, dünnen, bindegewebigen *Adventitia,* einer inneren sehr feinen, mit einem geschichteten Platten-Epithel bekleideten *Schleimhaut,* und einer mittleren, stärkeren *Muscularis* zusammengesetzt, deren blassröthliche Fasern glatt sind. Die Muskelfasern bilden eine mittlere ringförmige Schicht (I, 248), in welcher man öfters mehrere über einander liegende Bündel unterscheiden kann; ferner eine innere und eine äussere schwächere Längsfaserschicht. — Die Ureteren laufen leicht gebogen und etwas convergirend, an der vorderen Fläche des Mm. psoas major jeder Seite und der Vasa iliaca communia (häufig vor dem Anfange der A. iliaca externa dextra, wenn letztere weiter als gewöhnlich hinaufreicht — Variet.), hinter dem Peritoneum parietale und den Vasa spermatica interna herab, mit den letzteren in sehr schräger Richtung sich kreuzend; treten zwischen den medialen Flächen der Psoasmuskeln und dem Rectum in die Beckenhöhle — und gehen in dieser, unter den Plicae rectovesicales (resp. recto-uterinae)

---

1) Hyrtl, Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Cl. 1870. Bd. 31. — 2) *Arcus venosi ventrales basium pyramidum renis.* — 3) *Polygona venosa calicum renis.* — 4) *Arcus venosi transversales.* — 5) *Arcus venosi ventrales major* und *minor.* — 6) s. *Calyces minores.* Nierenbecher. — 7) *Calyces majores.*

immer mehr convergirend, zur hinteren (Fig. 307. Nr. *3*. S. 503) und alsdann zur unteren Wand (Fundus) der Harnblase; — im männlichen Geschlecht kreuzen sie die Ligg. vesicalia lateralia an deren medialer Seite und steigen von den Seitenwänden des Rectum an, zwischen der vorderen Wand desselben und der hinteren Wand der Harnblase, hinter den Vasa deferentia herab. — Im weiblichen Geschlecht verlaufen sie von den Seitenwänden des Rectum an zunächst an der lateralen Innenwand des Beckens (lateralwärts von der A. hypogastrica, sich mit deren R. anterior kreuzend), dann neben dem Collum uteri (von letzterem durch Venenplexus getrennt), unter den Ligg. uteri lata und Plicae vesico-uterinae, dann zwischen der hinteren Wand der Harnblase und vorderen Wand der Vagina. — Endlich durchdringen sie am Fundus oder der unteren Wand der Harnblase die Häute (S. 483) derselben, in schräger Richtung nach vorn; indem sie nach Durchbohrung der Muscularis noch eine 11 bis 14 mm lange Strecke zwischen dieser und der Schleimhaut laufen, bevor sie auf der freien Fläche der letzteren ausmünden (Fig. 286. Nr. *27*. S. 464).

## Harnblase.

Die Harnblase, *Vesica urinaria*[1]) (Fig. 295. Nr. *17*), ist ein in der Beckenhöhle liegender, wesentlich aus einer Muskelhaut und Schleimhaut gebildeter Sack von länglich runder Gestalt, dessen vordere und hintere Wand etwas breiter sind als die Seitenwände. Der mittlere Theil der Harnblase wird *Blasenkörper*, *Corpus vesicae*, genannt; die obere Wand bildet den kegelförmig zugerundeten *Blasenscheitel, Vertex vesicae*, von dessen vorderem Theile ein langer, dünner, zugespitzter Strang, *Lig. vesicale medium* (S. 481), sich erhebt; die untere dem Perinaeum zugekehrte Wand ist der *Blasengrund, Fundus vesicae*[2]): an dem vorderen Ende desselben, da, wo er mit der vorderen Wand zusammenfliesst, verengert[3]) sich die Blase zum Uebergange in die Harnröhre, deren Mündung *Orificium urethrae internum*[4]) genannt wird. Diese Mündung ist von einer flachen trichterförmigen Einsenkung der Harnblasenschleimhaut umgeben, welche nur 7 mm im Durchmesser hat.

Im weiblichen Geschlecht ist die Harnblase meistens breiter, besonders am Fundus, aber oft von vorn nach hinten etwas mehr abgeplattet, überhaupt verhältnissmässig geräumiger, als in männlichen Körpern, und nicht selten ihre rechte Seitenhälfte geräumiger als die linke.

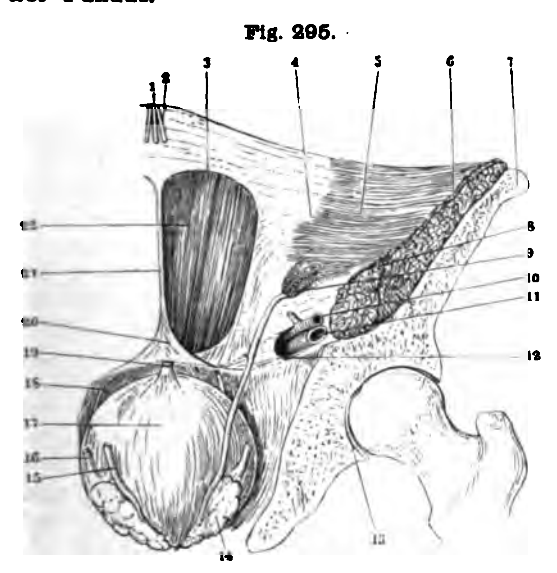
Sie nimmt den vorderen Theil der Beckenhöhle ein, grenzt mit ihrer vorderen Wand an die Hinterfläche der Symphysis pubis und der vorderen Beckenwand überhaupt; mit den Seitenflächen an die Seitenwände des Beckens; der Vertex ragt im zusammengezogenen Zustande bis höchstens zum oberen Rande der Symphysis pubis, im ausgedehnten Zustande bis in den unteren Theil der Regio hypogastrica; die hintere Wand ist im männlichen Geschlecht gegen die Vorderwand des Rectum, im weiblichen gegen die Vorderfläche des Uterus hin gerichtet, aber von diesen durch die Vertiefungen des Peritoneum parietale, Excavatio peritonei rectovesicalis und vesico-uterina, getrennt; und berührt diese Organe nur im sehr ausgedehnten Zustande, nach Verdrängung der in jenen Excavationen liegenden Windungen des Ileum. Der Fundus ruht vorn auf dem Perinaeum, hinten an der Vorderwand des unteren Theiles

---

1) s. *urinae*. Urinblase. — 2) s. *Basis vesicae*. — 3) s. *Cervix vesicae*. Blasenhals. — 4) s. *Orificium vesicae*.

des Rectum, im weiblichen Geschlecht an der Vorderwand der Vagina; bei leerer Harnblase ist er etwas nach vorn abhängig und die vor dem Harnröhren-Orificium gelegene Parthie des Fundus bildet dessen tiefste Stelle; bei voller Blase sinkt er tiefer herab, besonders wenn das Rectum leer ist, und liegt alsdann beinahe horizontal. Die dem letztgenannten Orificium ringsum benachbarte Parthie der Harnblase liegt über dem vorderen Theile des Perinaeum, und das Orificium internum selbst durchschnittlich 3 cm hinter der Grenze des unteren und mittleren Drittheiles der Symphysis pubis (Fig. 286. Nr. *21.* S. 464). Die Harnblase ist nach der Richtung der Symphysis pubis vorwärts geneigt, so dass der Vertex weiter nach vorn liegt als der Fundus.

Fig. 295.



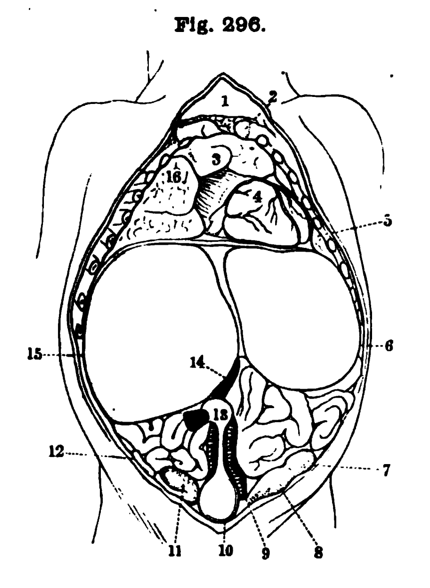
Rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand von hinten. V. 1/3. *1* Oberes Ende des nahe am Nabel abgeschnittenen Lig. vesicale medium. *2* Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *3* Linea semicircularis Douglasii. *4* Linea semilunaris Spigelii. *5* Untere Hälfte des M. transversus abdominis. *6* Querschnitt des M. iliacus. *7* Frontalschnitt des Os ilium. *8* Querschnitt des M. psoas major. *9* Hinterer Leistenring, aus welchem das Vas deferens (s. *14*) herauskommt, und in welchen ausserdem die A. spermatica interna eintritt. *10* A. iliaca externa, abgeschnitten. *11* V. iliaca externa, abgeschnitten. *12* Lateraler Rand des Lig. Gimbernati. *13* Lig. teres, welches zur Fovea capitis femoris aufsteigt. *14* Vesicula seminalis, zu welcher das Vas deferens vom hinteren Leistenringe (*9*) herabsteigt. *15* Linkes Vas deferens, abgeschnitten; rechterseits ist dasselbe erhalten. *16* Ureter, abgeschnitten. *17* Contrahirte Harnblase. *18* Unteres Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *19* Lig. vesicale medium, abgeschnitten. *20* Lig. triangulare lineae albae. *21* Linea alba. *22* M. rectus abdominis.

In dieser Lage wird die Blase durch zahlreiche Befestigungsmittel erhalten. Der Fundus wird durch die Fascia pelvis und die Mm. levatores ani, auch durch das Rectum oder die Vagina unterstützt; das Collum durch Streifen der Fascia pelvis — nämlich im männlichen Geschlecht durch die Befestigungsmittel der Prostata, Ligamenta puboprostatica, bei Frauen durch die Ligg. pubovesicalia — an der Symphysis pubis festgehalten (S. 502 u. 530). Der obere Theil der Blase wird durch drei lange, aus Bindegewebe bestehende Stränge befestigt: nämlich durch das *Ligamentum vesicale medium* (Fig. 129. Nr. *1.* S. 259. — Fig. 283. Nr. *18.* — Fig. 284. Nr. *3.* S. 458. — Fig. 295. Nr. *1* und *19*), welches einen gewöhnlich in einer 1 bis 2 cm langen Strecke offenen (I, 249) Kanal, nämlich den des Harnstranges oder *Urachus* (Fig. 296. s. Nr. *10*) enthält, der an der Grenze des Harnblasenscheitels und der vorderen Wand von der Schleimhaut ausgeht und hinter der Linea alba zum Nabel heraufsteigt; und durch die beiden bindegewebig-elastischen *Ligg. vesicalia lateralia* [1]) (Fig. 295. Nr. *2* u. *18*). Letztere enthalten von ihrem Anfange bis zu etwa 9—12 cm Abstand vom Nabelringe die 2 bis 3 mm breiten *Chordae arteriarum umbilicalium* (die Reste der im Fötalzustande offenen Nabelarterien [Fig. 296. Nr. *9.* S. 482] s. A. hypo-

1) s. *Chordae arteriarum umbilicalium.*

gastrica), welche glattes Muskelgewebe führen und zugespitzt in die nur 1 mm breiten, grösstentheils elastischen Ligg. vesicalia lateralia übergehen. Diese Ligg. lateralia gehen nämlich von den Aa. hypogastricae an den Seitenwänden des Beckens aus, steigen an den Seitenwänden und neben dem Vertex der Harnblase aufwärts und sind aufwärts mit der letzteren durch Bindegewebe verwachsen. Alsdann laufen sie an der vorderen Bauchwand, zu beiden Seiten des Lig. vesicale medium convergirend hinauf: im Nabel gehen sie, so wie das Lig. vesicale medium, verdünnt und zugespitzt in die Fasern der Linea alba über. Ausserdem trägt das, einen Theil der Harnblase überziehende Peritoneum zu ihrer Befestigung bei: dasselbe (Fig. 286. Nr. *1*. S. 464) geht von der vorderen Bauchwand, hinter dem Lig. vesicale medium und den Ligg. vesicalia lateralia, zum Vertex vesicae, und bekleidet im Herabsteigen den hinteren Theil des Scheitels der Harnblase, den oberen Theil der Seitenwände und die hintere Wand; geht alsdann an die vordere Fläche des Rectum oder des Uterus über und bildet dabei auf jeder Seite eine

Fig. 296.




**Situs viscerum eines sechsmonatlichen Embryo. Das Sternum, die vorderen Enden der 1sten bis 9ten Rippe und die Bauchdecken sind weggenommen. *4* Herz. *5* Linke Lunge. *6* Linker Leberlappen, fast ebenso gross als der rechte (*15*), von welchem er durch das abgeschnittene Lig. suspensorium hepatis getrennt wird. Unter der Leber liegen Dünndarmschlingen und unter dem linken unteren Ende des linken Leberlappen erscheint ein Theil des Colon transversum. *7* Linker Hoden, im Descensus begriffen. *8* Processus vaginalis peritonei. *9* Linke A. umbilicalis. *10* Harnblase, die sich nach oben mittelst des Urachus zum Nabel fortsetzt. *11* Rechter Hoden, nach abwärts in seinen Nebenhoden übergehend. *12* Processus vermiformis, hervorgezogen. *13* Nabel. *14* V. umbilicalis (schwarz), ihr unteres abgeschnittenes Ende tritt aus dem Nabel hervor. *15* Rechter Lappen der Leber. *16* Oberer Lappen der rechten Lunge.**

halbmondförmige, von vorn nach hinten gerichtete Falte: diese sind im männlichen Geschlecht die längeren *Plicae rectovesicales* s. semilunares Douglasii, im weiblichen Geschlecht die kürzeren *Plicae vesico-uterinae.* Der Peritonealüberzug ist in seiner Mitte fester, an seinen Rändern nur locker, durch fettreiches Bindegewebe mit der Muscularis der Harnblase verwachsen. Die vordere Wand und die Seitenwände der Harnblase werden durch schlaffes Bindegewebe, erstere auch durch die Mm. pubovesicales (S. 483), an die Beckenwände geheftet.

Die Durchmesser der Harnblase sind sehr verschieden, je nachdem sie ausgedehnt ist oder leer und zusammengezogen, so dass ihre Wände theilweise einander berühren. Bei mässiger Anfüllung stellt sie ein in der Richtung von oben nach unten abgeplattetes Sphäroid dar. Beim Weibe kommt noch die Abplattung in der Richtung von vorn nach hinten (S. 480) hinzu, so dass der grösste Durchmesser der transversale ist: bei stärkerer Anfüllung strebt sie der Kugelgestalt zu.

**Muscularis.** Die aus glatten Muskelfasern gewebte Tunica muscularis der Harnblase hat, wenn letztere leer ist, eine beträchtliche Dicke, welche die der Muskelhaut des Darmkanales übertrifft; bei ausgedehnter Blase erscheint sie dünner, und ihre Bündel weichen alsdann stellenweise aus einander, so dass zwischen ihnen die äussere Fläche der inneren Schleimhaut durchschimmert. Die Muskelhaut besteht aus 1) einer äusseren Längsschicht, 2) einer mittleren Ring- resp. schiefen Schicht und 3) einer schwächeren inneren Längsschicht.

*Aeussere Schicht:* sog. M. detrusor urinae. Der Urachus wird von vorderen Längsbündeln der Blasenmusculatur umgeben, von welchen die medianen sich auf denselben fortsetzen, die lateralen dagegen die hinteren Längsbündel bedecken, den Urachus schlingenförmig umgeben und nach abwärts theils mit den Mm. pubovesicales, theils mit der Prostata und den glatten Muskelfasern der Harnröhre zusammenhängen. Die hinteren Längsbündel lassen die lateralen Blasenwände unbedeckt, umfassen ebenfalls schlingenförmig den Urachus, geben Faserzüge zur Prostata und verlieren sich in letzterer.

*M. pubovesicalis* s. levator prostatae. Mit der äusseren Muskelschicht hängt ein platter paariger, 4 bis 6 mm breiter, aus glattem parallelfasrigen Muskelgewebe bestehender Muskel zusammen, welche Muskeln jederseits dicht lateralwärts neben der Symphysis pubis, etwas oberhalb der Mitte von deren Höhe, mit elastischen Sehnen vom Os pubis entspringen, um medianwärts absteigend sich vor der Gegend des Orificium internum urethrae unter einander zu verflechten. Zwischen beiden Mm. pubovesicales, der Symphyse und vorderen Blasenwand bleibt eine von Venen und der Fascia pelvis ausgefüllte Tasche (Fossa pubovesicalis, S. 530) frei.

*M. rectovesicalis.* Eine jede Plica rectovesicalis enthält beim Manne den aus glatten Muskelfasern bestehenden M. rectovesicalis, welche Muskeln die oberflächlichen Muskelbündel der Harnblase mit der Längsmuskellage des Rectum in Verbindung setzen. (Ueber denselben homologe Muskeln beim Weibe vergl. S. 516 u. I, 290.)

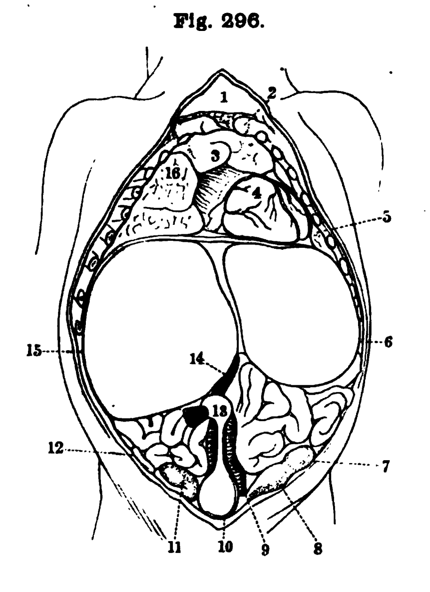
Die *mittlere Schicht* der Harnblasenmuscularis wird von Kreisfasern gebildet, deren hintere Bündel nach vorwärts und abwärts, deren vordere nach rückwärts und abwärts verlaufen. Je weiter nach unten, desto mehr nähert sich ihre Richtung der rein queren, so dass sie ringförmig das Orificium internum der Urethra als *M. sphincter vesicae*, Schliessmuskel der Harnblase, umgeben.

Die *innere Schicht* besteht aus Längsbündeln, die am Blasenscheitel dichter gedrängt sind, und einem kleinen Theile nach den Urachus eine Strecke weit begleiten, grösstentheils aber nach abwärts um den Blasengrund schlingenförmig verlaufen wie die äusseren Bündel um den Urachus. Sie bilden unter einander anastomosirend polygonale Maschen; die vorderen Bündel setzen sich auf die vordere Wand der Harnröhre fort, mit einzelnen Bündeln auch auf die hintere und gelangen bis zum Colliculus seminalis (I, 271); wenige mischen sich der transversalen Faserung des Trigonum vesicae bei. Die hinteren inneren Längsbündel sind weniger zahlreich; einige verflechten sich mit der genannten Faserung, die meisten am unteren Theile der hinteren Blasenwand mit deren mittlerer Muskelschicht.

Die Ureteren verlaufen in einer Länge von 1—2 cm durch die Blasenwand von ihrer Adventitia umgeben. Diese setzt sich nach der Harnblasenschleimhaut hin fort, wird aber von derselben getrennt durch eine mächtige longitudinale Schicht glatter Muskelfasern: Mm. ureterum, welche die Schleimhaut jederseits in Form der Plica ureterica (S. 484) hervorwölben.

gastrica), welche glattes Muskelgewebe führen und zugespitzt in die nur 1 mm breiten, grösstentheils elastischen Ligg. vesicalia lateralia übergehen. Diese Ligg. lateralia gehen nämlich von den Aa. hypogastricae an den Seitenwänden des Beckens aus, steigen an den Seitenwänden und neben dem Vertex der Harnblase aufwärts und sind aufwärts mit der letzteren durch Bindegewebe verwachsen. Alsdann laufen sie an der vorderen Bauchwand, zu beiden Seiten des Lig. vesicale medium convergirend hinauf: im Nabel gehen sie, so wie das Lig. vesicale medium, verdünnt und zugespitzt in die Fasern der Linea alba über. Ausserdem trägt das, einen Theil der Harnblase überziehende Peritoneum zu ihrer Befestigung bei: dasselbe (Fig. 286. Nr. *1*. S. 464) geht von der vorderen Bauchwand, hinter dem Lig. vesicale medium und den Ligg. vesicalia lateralia, zum Vertex vesicae, und bekleidet im Herabsteigen den hinteren Theil des Scheitels der Harnblase, den oberen Theil der Seitenwände und die hintere Wand; geht alsdann an die vordere Fläche des Rectum oder des Uterus über und bildet dabei auf jeder Seite eine

Fig. 296.




**Situs viscerum eines sechsmonatlichen Embryo. Das Sternum, die vorderen Enden der 1sten bis 9ten Rippe und die Bauchdecken sind weggenommen. *4* Herz. *5* Linke Lunge. *6* Linker Leberlappen, fast ebenso gross als der rechte (*15*), von welchem er durch das abgeschnittene Lig. suspensorium hepatis getrennt wird. Unter der Leber liegen Dünndarmschlingen und unter dem linken unteren Ende des linken Leberlappen erscheint ein Theil des Colon transversum. *7* Linker Hoden, im Descensus begriffen. *8* Processus vaginalis peritonei. *9* Linke A. umbilicalis. *10* Harnblase, die sich nach oben mittelst des Urachus zum Nabel fortsetzt. *11* Rechter Hoden, nach abwärts in seinen Nebenhoden übergehend. *12* Processus vermiformis, hervorgezogen. *13* Nabel. *14* V. umbilicalis (schwarz), ihr unteres abgeschnittenes Ende tritt aus dem Nabel hervor. *15* Rechter Lappen der Leber. *16* Oberer Lappen der rechten Lunge.**

halbmondförmige, von vorn nach hinten gerichtete Falte: diese sind im männlichen Geschlecht die längeren *Plicae rectovesicales* s. semilunares Douglasii, im weiblichen Geschlecht die kürzeren *Plicae vesico-uterinae*. Der Peritonealüberzug ist in seiner Mitte fester, an seinen Rändern nur locker, durch fettreiches Bindegewebe mit der Muscularis der Harnblase verwachsen. Die vordere Wand und die Seitenwände der Harnblase werden durch schlaffes Bindegewebe, erstere auch durch die Mm. pubovesicales (S. 483), an die Beckenwände geheftet.

Die Durchmesser der Harnblase sind sehr verschieden, je nachdem sie ausgedehnt ist oder leer und zusammengezogen, so dass ihre Wände theilweise einander berühren. Bei mässiger Anfüllung stellt sie ein in der Richtung von oben nach unten abgeplattetes Sphäroid dar. Beim Weibe kommt noch die Abplattung in der Richtung von vorn nach hinten (S. 480) hinzu, so dass der grösste Durchmesser der transversale ist: bei stärkerer Anfüllung strebt sie der Kugelgestalt zu.

Muscularis. Die aus glatten Muskelfasern gewebte Tunica muscularis der Harnblase hat, wenn letztere leer ist, eine beträchtliche Dicke, welche die der Muskelhaut des Darmkanales übertrifft; bei ausgedehnter Blase erscheint sie dünner, und ihre Bündel weichen alsdann stellenweise aus einander, so dass zwischen ihnen die äussere Fläche der inneren Schleimhaut durchschimmert. Die Muskelhaut besteht aus 1) einer äusseren Längsschicht, 2) einer mittleren Ring- resp. schiefen Schicht und 3) einer schwächeren inneren Längsschicht.

*Aeussere Schicht:* sog. M. detrusor urinae. Der Urachus wird von vorderen Längsbündeln der Blasenmusculatur umgeben, von welchen die medianen sich auf denselben fortsetzen, die lateralen dagegen die hinteren Längsbündel bedecken, den Urachus schlingenförmig umgeben und nach abwärts theils mit den Mm. pubovesicales, theils mit der Prostata und den glatten Muskelfasern der Harnröhre zusammenhängen. Die hinteren Längsbündel lassen die lateralen Blasenwände unbedeckt, umfassen ebenfalls schlingenförmig den Urachus, geben Faserzüge zur Prostata und verlieren sich in letzterer.

*M. pubovesicalis* s. levator prostatae. Mit der äusseren Muskelschicht hängt ein platter paariger, 4 bis 6 mm breiter, aus glattem parallelfasrigen Muskelgewebe bestehender Muskel zusammen, welche Muskeln jederseits dicht lateralwärts neben der Symphysis pubis, etwas oberhalb der Mitte von deren Höhe, mit elastischen Sehnen vom Os pubis entspringen, um medianwärts absteigend sich vor der Gegend des Orificium internum urethrae unter einander zu verflechten. Zwischen beiden Mm. pubovesicales, der Symphyse und vorderen Blasenwand bleibt eine von Venen und der Fascia pelvis ausgefüllte Tasche (Fossa pubovesicalis, S. 530) frei.

*M. rectovesicalis.* Eine jede Plica rectovesicalis enthält beim Manne den aus glatten Muskelfasern bestehenden M. rectovesicalis, welche Muskeln die oberflächlichen Muskelbündel der Harnblase mit der Längsmuskellage des Rectum in Verbindung setzen. (Ueber denselben homologe Muskeln beim Weibe vergl. S. 516 u. I, 290.)

Die *mittlere Schicht* der Harnblasenmuscularis wird von Kreisfasern gebildet, deren hintere Bündel nach vorwärts und abwärts, deren vordere nach rückwärts und abwärts verlaufen. Je weiter nach unten, desto mehr nähert sich ihre Richtung der rein queren, so dass sie ringförmig das Orificium internum der Urethra als *M. sphincter vesicae*, Schliessmuskel der Harnblase, umgeben.

Die *innere Schicht* besteht aus Längsbündeln, die am Blasenscheitel dichter gedrängt sind, und einem kleinen Theile nach den Urachus eine Strecke weit begleiten, grösstentheils aber nach abwärts um den Blasengrund schlingenförmig verlaufen wie die äusseren Bündel um den Urachus. Sie bilden unter einander anastomosirend polygonale Maschen; die vorderen Bündel setzen sich auf die vordere Wand der Harnröhre fort, mit einzelnen Bündeln auch auf die hintere und gelangen bis zum Colliculus seminalis (I, 271); wenige mischen sich der transversalen Faserung des Trigonum vesicae bei. Die hinteren inneren Längsbündel sind weniger zahlreich; einige verflechten sich mit der genannten Faserung, die meisten am unteren Theile der hinteren Blasenwand mit deren mittlerer Muskelschicht.

Die Ureteren verlaufen in einer Länge von 1—2 cm durch die Blasenwand von ihrer Adventitia umgeben. Diese setzt sich nach der Harnblasenschleimhaut hin fort, wird aber von derselben getrennt durch eine mächtige longitudinale Schicht glatter Muskelfasern: Mm. ureterum, welche die Schleimhaut jederseits in Form der Plica ureterica (S. 484) hervorwölben.

Die Muscularis des Ureters verschmächtigt sich schon etwas oberhalb des Eintrittes in die Blase, woselbst die Ringfaserschicht aufhört, indem ihre Bündel mit longitudinal verlaufenden verschmelzen. Die äussere Längsschicht des Ureters hängt mit lateralen Bündeln der mittleren Blasenmuskelschicht zusammen.

Die musculöse Grundlage des Trigonum vesicae wird einestheils von inneren Längsbündeln der Ureteren, von Faserbündeln der mittleren Harnblasenmuskelschicht und von inneren Längsbündeln der lateralen und hinteren Wände derselben gebildet: alle diese Muskelfasern verlaufen wesentlich transversal. Anderntheils hängen die absteigenden Fasern des Trigonum mit den genannten Längsbündeln der Ureteren und einigen lateralen Bündeln der inneren Blasenlängsmuskellage zusammen.

Schleimhaut. Durch die aus einer starken Lage lockeren Bindegewebes bestehende *Submucosa* wird die Muskelhaut mit der Schleimhaut vereinigt; letztere ist weisslich, ziemlich glatt, bildet nur im zusammengezogenen Zustande zahlreiche unregelmässige Falten, die durch Ausdehnung gänzlich verschwinden: sie besitzt nur sehr kleine Crypten und acinöse Drüsen am Harnblasengrunde (I, 248). Am Fundus wird die Schleimhaut von den zwischen ihr und der Muscularis laufenden Enden der Ureteren hervorgedrängt und hierdurch werden zwei breite, niedrige, abgerundete, 2 cm lange Falten, *Plicae uretericae*, gebildet; diese laufen convergirend nach vorn und bilden dadurch einen Winkel, welcher mit seiner nicht völlig geschlossenen Spitze gegen das Orificium urethrae internum gerichtet ist.

An den vorderen Enden der Falten münden die Ureteren (Fig. 286. Nr. 27. S. 464), jeder mit einer 2 mm langen Spalte[1]), welche 14 mm von einander entfernt sind und 18 mm hinter dem Orificium internum der Urethra sich befinden. Das durch diese drei Oeffnungen markirte Dreieck wird *Trigonum vesicae*[2]) s. Lieutaudii genannt. Seine Basis liegt nach hinten und ist durch eine transversale, die Ureteren-Mündungen unter einander verbindende Wulstung[3]) der Schleimhaut — Fortsetzung[4]) der Plicae uretericae — bezeichnet; seine Spitze sieht nach vorn, reicht bis in das Orificium internum urethrae, in welches ein medianer, von der Mitte jener queren Wulstung ausgehender und beim Manne häufig als schmale Falte bis zum Colliculus seminalis sich erstreckender Längswulst[3]) derart hineinragt, dass das genannte Orificium eine ungefähr sichelförmige Spalte darstellt, deren seitliche Ausläufer nach hinten gerichtet sind.

An seinen lateralen Seiten wird das Dreieck in der Regel vermöge unbedeutender Furchen, selten mittelst niedriger Falten[5]), abgegrenzt.

Durch Ausdehnung der Harnblase verschwinden die beschriebenen Wulstungen ganz oder theilweise; sie treten besonders während der Todtenstarre und bei stark entwickelter Blasenmusculatur, wie sie bei älteren Männern vorkommt, Yförmig hervor, und sind überhaupt von der Ausbildung der Muskelfaserzüge (I, 249, 271) des Trigonum abhängig.

Der *Harn*, *Urina* s. Lotium, ist eine klare, etwas klebrige, sauer reagirende Flüssigkeit von bald hellerer, bald dunkler bernsteingelber Farbe, von einem eigenthümlichen aromatischen Geruch und salzigem Geschmack. — In den Harnkanälchen der Nieren abgesondert und zuletzt die Sammelröhren durchlaufend, tröpfelt der Harn aus den Papillae in die Calyces renales und rinnt aus diesen in die Nierenbecken und durch die Ureteren in die Harnblase herab. Hier sammelt er sich zuerst im Fundus vesicae an, und drückt, bei fernerer Anfüllung der Harnblase gegen ihr oberes Ende hin, die Enden der Ureteren zwischen den Blasenwänden durch seine eigene Schwere zusammen, wobei einestheils der Umstand wirksam wird, dass die Ureteren in schiefer Richtung die Blasenwand durchbohren

---

1) *Ostium uretericum*. — 2) s. *Corpus trigonum*. — 3) *Uvula* s. *Valvula vesico-urethralis*. — 4) Henle (Eingeweidelehre. 1873. S. 340. Anm.) verwechselt diese Fortsetzung mit der Plica selbst. — 5) *Plicae uretericae*.

und in der letzten Strecke von ca. 3 mm Länge nur die Schleimhaut ihrer lateralen resp. vorderen Wand wie eine Klappe oder ein Ventil in die Blase hineinreicht. Anderntheils helfen die äusseren Längsmuskelfasern der Ureteren den Verschluss durch Anpressen ihres untersten Abschnittes gegen die Harnblasenwand herstellen. Das Abfliessen des Harnes aus der Harnröhre dürfte für gewöhnlich schon durch die Elasticität des M. sphincter vesicae verhindert werden. Bei Ausdehnung der Blase rückt das Lig. vesicale medium (Urachus) an derselben weiter nach abwärts: bei Contraction zieht sich die hintere Wand stärker zusammen, als die vordere. Die Entleerung der gefüllten Blase geschieht durch Zusammenziehung aller ihrer Muskellagen: während der Sphincter sie zur Zeit der Ansammlung des Harnes geschlossen hält, überwinden Contractionen der äusseren und inneren Längsmusculatur bei der Entleerung seinen Widerstand, wobei die resultirenden Zugwirkungen als hauptsächlich radiär auf den Sphincterring gestellt anzunehmen sind.

Das Stratum circulare des M. urethralis s. Stratum musculare circulare der männlichen und weiblichen Harnröhre, beim Manne auch die oberen in der Prostata gelegenen Bündel des Stratum transversum bewirken die willkürliche Zurückhaltung des Harnes. Bei der endlichen Ausleerung des Harnes erschlaffen diese Muskelbündel, so dass das Orificium internum der Harnröhre sich öffnet, indem die Austreibung des Harnes wie gesagt durch Zusammenziehung der ganzen übrigen Harnblasen-Muscularis bewirkt, und durch Contraction des Diaphragma und der Bauchmuskeln unterstützt wird: die in der Harnröhre zurückbleibenden Tropfen werden durch sämmtliche, den Anfangstheil der Harnröhre beider Geschlechter umgebende Muskelschichten, aus der längeren männlichen Urethra auch durch die Mm. bulbocavernosi ausgespritzt.

Beim Weibe sind der M. sphincter vesicae und das Trigonum weniger entwickelt. Vordere laterale Bündel der äusseren Längsschicht gehen zur Seitenwand der Urethra, anstatt dergleichen medialer Bündel, die beim Manne zum vorderen Theile der Prostata ziehen. Die Homologa der hinteren zur Prostata gehenden Längsbündel der äusseren Schicht gelangen beim Weibe zur hinteren, an die Vagina sich anschliessenden Urethralwand.

# Nebennieren.

Die *Nebennieren*, *Glandulae suprarenales* [1]) (Fig. 293. Nr. *14*. S. 477), sind zwei über den Nieren liegende Blutgefässdrüsen. Eine jede hat eine platt halbmondförmige Gestalt; die vordere und hintere Fläche ist flach convex, die untere schmalere Fläche oder Basis concav, der obere, mediale und laterale Rand stark convex, ziemlich breit und abgerundet. An der vorderen und hinteren Oberfläche finden sich unregelmässige Furchen, an der unteren Fläche ein tieferer Einschnitt, *Hilus*. Die untere Fläche liegt auf dem medialen Umfange des oberen Endes der Niere, die hintere an der Pars lumbalis des Zwerchfelles in gleicher Höhe mit dem 11ten Rückenwirbel; die vordere Fläche der rechten Nebenniere hinter der Leber, mit der sie ziemlich fest durch Bindegewebe vereinigt ist, die der linken hinter dem Fundus des Magens. Die rechte Nebenniere grenzt ausserdem medianwärts an die V. cava inferior (Fig. 293. Nr. *12*. S. 477), die linke Nebenniere wird lateralwärts von der inneren Fläche der Milz, vorn vom linken Ende des Pancreas (sowie von der A. u. V. lienalis) berührt. Die letztgenannte sitzt der linken Niere etwas schräger auf, so dass ihre untere Fläche an den medialen Rand des oberen Nieren-Endes grenzt; sie ist zugleich meistens etwas schmaler und höher [2]), als die rechte Nebenniere.

Die Substanz der Nebenniere ist im Allgemeinen weich, schwammig; letztere wird auswendig von einer dünnen *Kapsel* umgeben. In ihrem Gewebe unterscheidet man eine Marksubstanz und eine festere, gelbliche, in radiärer Richtung dunkler und heller gestreifte *Rindensubstanz, Substantia corticalis,* die aus drei Schichten besteht: einer äusseren, mittleren und inneren. Die dünne *äussere* Schicht ist von der *mittleren* nur mit Hülfe des Microscopes zu unterscheiden

[1]) s. *Renes succenturiati* s. *Capsulae atrabiliariae*. — [2]) C. Krause, 2te Aufl. 1842. S. 667. — Vergl. His, Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abth. 1878. S. 70.

(I, 250). Beide zusammen machen die Hauptmasse der Nebennierenrinde aus; sie sind fester, körnig, und gelblich gefärbt. Die *innere* Schicht ist dunkler, braungelb oder braunroth, weich, leicht zerreisslich: sie grenzt an die Marksubstanz. In der Substantia corticalis verlaufen, ausser engen Netzen von feinen Capillargefässen, eine grosse Anzahl kleiner Arterien (I, 251), die in gestreckter, fast paralleler Richtung und sehr längliche Maschen bildend, gegen das Innere der Nebenniere laufen. Letzteres oder die ***Marksubstanz***, *Substantia medullaris*, wird von einer grauweisslichen, weichen, schwammigen Substanz gebildet, in welcher die Capillargefässe schon an der Grenze der Rindensubstanz engmaschige unregelmässig-polygonale Netze bilden, und alsdann in ein Geflecht von in der Marksubstanz gewunden verlaufenden Venen übergehen, die zu einem einfachen, im Hilus der Nebenniere hervortretenden Stämmchen, *V. centralis* (I, 252), sich vereinigen. In die dünneren Ränder der Nebenniere dringt die Marksubstanz nicht ein und die von beiden Seiten her zusammenstossende innere Schicht der Rindensubstanz bildet darin auf dem Durchschnitt einen dunkelbräunlichen, das Innere des Organes ausfüllenden Streifen. Die Maschen der Capillargefässnetze enthalten die eigenthümlichen Zellen (I, 250) des Organes. — Die Nebenniere ist verhältnissmässig reich an Nerven.

Als Leichenerscheinung findet man zwischen der Mark- und Rindensubstanz eine ziemlich ausgedehnte, von einer dicken dunkelbraunrothen oder schwarzbraunen Flüssigkeit erfüllte Höhle, welche durch den Zerfall der inneren dunkeln Schicht der Rindensubstanz entsteht. — Die Function der Nebennieren ist unbekannt.

# Geschlechtsorgane, Organa genitalia.

Die *Geschlechtsorgane* oder *Genitalien, Organa genitalia* [1]), liegen in der Beckenhöhle und am vorderen Theile des Beckenausganges, und sind in den beiden Geschlechtern wesentlich verschieden. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen vorzugsweise aus Drüsen und cylindrischen Körpern und sind zum grösseren Theil ausserhalb der Beckenhöhle sichtbar; die weiblichen sind dagegen grossentheils hohle Organe und in der Beckenhöhle verborgen: so dass die Unterscheidung in *innere* und *äussere* Geschlechtstheile besonders auf letztere sich bezieht. Ihre Function ist überhaupt die Hervorbringung eines neuen Organismus: die für diese Function zuerst in Frage kommenden Theile sind die eigentlichen *Zeugungsorgane, Organa generationis:* im männlichen Geschlecht die Hoden mit ihren Ausführungsgängen und Hüllen, die Prostata und die Cowper'schen Drüsen, im weiblichen die Ovarien mit den Tuben und dem Uterus: — andere dienen zu der, der Zeugung vorhergehenden Vereinigung der Geschlechter; dies sind die *Begattungsorgane, Organa copulationis:* im männlichen Geschlecht der Penis mit Urethra, im weiblichen die Vagina und die äusseren Geschlechtstheile, denen der topographischen Nachbarschaft halber die weibliche Harnröhre zugerechnet wird. — Ihrer functionellen Beziehungen wegen werden auch die weiblichen *Brüste, Mammae* (sowie deren rudimentäre Homologa beim Manne), bei den Geschlechtsorganen abgehandelt.

## I. Männliche Geschlechtsorgane, Organa genitalia virilia.

### Hoden.

Die Hoden oder Testikel, *Testes* s. Testiculi, sind zwei, im unteren Theile des Scrotum liegende, tubulöse Drüsen, welche den Samen absondern: und deren jeder aus dem eigentlichen Hoden und dem Nebenhoden, einem Anhange des ersteren, besteht.

Der eigentliche *Hoden, Testis* [2]), hat eine etwas abgeplattet-ellipsoidische Gestalt mit glatter convexer Oberfläche. Man unterscheidet an ihm das obere und untere Ende, die laterale und mediale Fläche, und den vorderen und hinteren Rand, welche sehr breiten Ränder aber mehr die Gestalt schmalerer, abgerundeter Flächen haben. Die Lage des Hodens ist schräg, so dass das obere Ende mehr nach vorn und lateralwärts, das untere Ende mehr nach hinten und medianwärts gerichtet ist; die mediale Fläche zugleich etwas nach vorn, die laterale Fläche etwas nach hinten, der vordere Rand ziemlich stark nach unten, der hintere Rand nach oben [3]) sich wendet. Die Farbe seiner Oberfläche ist weiss, meistens röthlich oder bläulich weiss; für das Gefühl bietet er eine grössere Weichheit und Glätte dar, als viele andere Drüsen.

Der äussere Umfang des Hodens wird von der starken, fibrösen, weissglänzenden, 1 mm dicken *Tunica albuginea* [4]) gebildet, welche die äussere Gestalt des Testikels bestimmt, einen völlig geschlossenen Sack bildet und in ihrem inneren Raume die eigentliche Substanz des Hodens enthält. Ihre äussere Fläche wird, mit Ausnahme des hinteren Randes des Hodens, von einer dünnen, fest angewachsenen serösen Haut, *Tunica serosa testis* [5]), bekleidet, welche der eingestülpte (viscerale) Abschnitt der serösen Hülle des Hodens ist, die als Tunica vaginalis propria bezeichnet wird. Die innere, mit der Substanz des Testikels in Berührung stehende Fläche der Tunica

[1]) s. *sexus* s. *sexualia* s. *Partes genitales*. Geschlechtstheile, Zeugungsorgane. — [2]) s. *Didymus*. Haupthoden. — [3]) Daher ist das obere Ende auch als vorderes, das untere Ende als hinteres, der vordere Rand als unterer, der hintere Rand als oberer bezeichnet worden. — [4]) s. *fibrosa* s. *propria testis*. — [5]) s. *Tunica adnata*.

serosa wird von einer Schicht verdichteten Bindegewebes überzogen. Am hinteren Rande des Hodens ist die hier etwas dünnere Tunica albuginea von zahlreichen Löchern für Gefässe, Nerven und Samenkanälchen durchbohrt: in der Mitte dieses hinteren Randes tritt von ihrer inneren Fläche, indem sie in mehrere bindegewebig-fibröse Blätter sich spaltet, die sich wiederum zur Bildung enger Hohlräume und Kanäle vereinigen, ein weisslicher, ungefähr dreiseitiger Strang hervor, der in den inneren Raum des Testikels hineinragt, *Corpus Highmori* s. Mediastinum testis genannt. Dieses ist beträchtlich kürzer als der Testikel und erreicht bei weitem nicht das obere und untere Ende desselben; ist hinten ca. dreimal so breit als vorn und ragt noch etwas mehr als seine hintere Breite beträgt in das Innere des Hodens hinein, der medialen Fläche etwas näher als der lateralen. Sowohl von dem Corpus Highmori, als überall von der inneren Fläche der Tunica albuginea aus, erstrecken sich platte, unter einander zusammenhängende bindegewebige Streifen, *Septula testis*, in das Innere des Hodens, zwischen die von den Samenkanälchen gebildeten Läppchen hinein. Sie können als hohlkegelförmige Lamellen, jedoch so, dass nur eine Zwischenwand je zwei benachbarte Kegel (Läppchen, s. unten) trennt, aufgefasst werden. Daher erscheinen sie auf Querschnitten und Sagittalabschnitten des Hodens als Streifen, dagegen auf schrägen (der Längsaxe des Hodens parallelen) Frontalschnitten netzförmig angeordnet.

Die innere Substanz des Hodens, sein Parenchym oder die *Pulpa testis*, ist von gelbbrauner oder röthlich-brauner Farbe, sehr weich und leicht zerreissbar, und macht ungefähr sieben Achtel des ganzen Volumen des Hodens aus. Sie besteht aus Blut- und Lymphgefässen, Zwischensubstanz (I, 264), hauptsächlich aber (ungefähr zu drei Viertel des Volumen der ganzen Pulpa) aus Samenkanälchen.

Blutgefässe: Die *Vasa spermatica interna*, welche durch die Löcher der Tunica albuginea am hinteren Rande des Testikels ein- und austreten, bilden im Corpus Highmori Geflechte, namentlich die Venen (und auch die Lymphgefässe); die Arterien verlaufen mehr bogenförmig über das obere und untere Ende des Testikels gegen den vorderen Rand desselben; bilden aber nebst den Venen und Lymphgefässen ausgedehnte Netze im Bindegewebe der inneren Fläche der Tunica albuginea. Diese Netze setzen sich in den Septula fort; an den letzteren haben die grösseren Blutgefässstämmchen von 0,19 bis 0,22 mm Durchmesser eine longitudinale Richtung, und schicken zahlreiche Seitenästchen ab, die schliesslich in ein weitmaschiges Capillargefässnetz übergehen, welches die Samenkanälchen umspinnt (I, 263).

*Die Samenkanälchen, Canaliculi seminales*[1]), sind dünnhäutige weissliche Kanälchen, eben mit freiem Auge sichtbar, welche durch äusserst zahlreiche kurze Windungen längliche Knäuel oder *Läppchen, Lobuli testis*, bilden. Diese Lobuli haben eine kegelförmige, pyramidenförmige oder spindelförmige Gestalt, liegen im Innern des Hodens eng an einander gedrängt, durch die Septula gestützt und nur unvollkommen von einander getrennt; ihre Richtung geht überall von der Peripherie des Hodens nach dem hinteren Rande gegen das Corpus Highmori hin, welchem sie ihr spitzeres Ende zuwenden. Ihre Anzahl beträgt zwischen hundert und zweihundert; ein jedes enthält mehrere (zwei bis sechs) Samenkanälchen, welche theils mit geschlossenen (?) Enden anfangen, theils aber anastomosirend zusammenhängen und einer aus dem andern hervorgehen (I, 255). Diese Anastomosen finden

[1]) s. *Tubuli seminiferi* s. *Vasa serpentina testis*. Hodenkanälchen.

sich nicht allein zwischen den Samenkanälchen eines und desselben, sondern auch verschiedener Läppchen. Die Länge aller Samenkanälchen, die in dem Innern des Testikels zusammengedrängt sind, beträgt insgesammt 276 bis 341 Meter. An den hinteren Enden der Läppchen vereinigen sich die Samenkanälchen zu kurzen, mehr gestreckt laufenden zugleich engeren Röhrchen: *Canaliculi seminales recti* [1]), *gerade Samenkanälchen*, die in den vorderen Rand des Corpus Highmori eintreten, in demselben leicht geschlängelt aufwärts laufen, vielfach anastomosiren, sich trennen, und wiederum zusammenfliessen; das auf diese Weise gebildete Netz von dickeren Samenkanälchen wird *Rete testis* [2]) genannt. Endlich durchbohren diese Kanälchen, von jetzt an *Vasa efferentia testis* [3]) genannt, 9 bis 17 an Zahl, am oberen Ende des Corpus Highmori, die Tunica albuginea vollständig, und gehen in das Caput epididymidis über; aber nicht unmittelbar, sondern indem sie durch zahlreiche Windungen kegelförmige Stränge, *Coni vasculosi*, bilden. Diese sind mit ihrer Spitze nach unten, nach dem Testikel, mit ihrer Basis nach oben, nach dem Kopfe des Nebenhodens gerichtet, durch dichtes Bindegewebe an einander geheftet; ein jeder enthält ein Vas efferens testis, welches in seinem geraden oder leicht geschlängelten Laufe in der Spitze des Conus etwa doppelt so dick als in seinen Windungen in der Basis ist.

*Der Nebenhoden, Epididymis* [4]), ist ein strangförmiger, prismatischer aber gekrümmter Anhang des Hodens, dessen dickeres und breiteres oberes Ende der Kopf, *Caput epididymidis* (Fig. 297. Nr. *4*), und dessen unteres Ende Schwanz, *Cauda epididymidis* (Fig. 297. Nr. *6*), genannt wird. Er liegt am hinteren Rande des Hodens, etwas mehr nach der lateralen Fläche des Hodens hin, und ist mit seiner lateralen concaven Vorderseite gegen den hinteren Rand des Testikels gerichtet; sein Caput ruht mit seiner unteren ausgehöhlten Fläche auf dem oberen Ende des Hodens; der mittlere Theil entfernt sich etwas von dem hinteren Rande des Hodens; die Cauda liegt genauer an dem unteren Ende des letzteren. Der Kopf ist etwas dicker als der mittlere Theil; letzterer und die Cauda haben ungefähr gleiche Dickendurchmesser, doch ist die letztere öfters merklich breiter und dicker als der mittlere Theil. Die Farbe ist röthlich braungelb; die Oberfläche höckrig und durch Querfurchen in Läppchen getheilt, von einer dichten starken Bindegewebshülle bekleidet; ausserdem aber das Caput und die Seitenränder und ein Theil der Vorderfläche des mittleren Theiles und der Cauda von seröser Haut, einer Fortsetzung der Tunica serosa des Hodens überzogen. — Der Nebenhoden ist eher gefässreicher als der Hoden (I, 262 u. 265) und besteht fast gänzlich aus einem einzigen Samenrohr; das Caput nimmt nämlich, indem es mit den Bases der Coni vasculosi verschmolzen ist, die Vasa efferentia testis auf, die im Kopf des Nebenhodens zu einem dünnen, aber ungefähr 6,5 bis 10 m langen *Nebenhodenkanal, Canalis epididymidis*, zusammenfliessen. Dieser läuft

**Fig. 297.**

Hoden mit injicirten Blutgefässen. V. 1/2. *1* Venen des Plexus pampiniformis. *2* A. spermatica interna. *3* Vas deferens. *4* Kopf des Nebenhodens. *5* Hoden. *6* Cauda des Nebenhodens. *7* Tunica vaginalis propria, deren obere Hälfte entfernt ist. *8* Ovarium masculinum.

[1]) s. *Tubuli seminiferi recti* s. *Ductuli recti*. — [2]) s. *vasculosum Halleri*. — [3]) s. *Vascula efferentia*. — [4]) s. *Parastata cirsoides*.

unter unzähligen kurzen Windungen, die durch Bindegewebe zusammengeheftet werden und in grössere Abtheilungen zusammengedrängt die Läppchen der Epididymis bilden, bis zur Cauda herab und setzt sich hier in das Vas deferens fort.

Der *Samenleiter* oder das *Vas deferens* [1]) ist der Ausführungsgang des Hodens, die unmittelbare Fortsetzung des Canalis epididymidis, aber beträchtlich dicker als dieser. An demselben ist ein *Anfangsstück, Mittelstück*

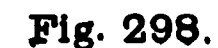
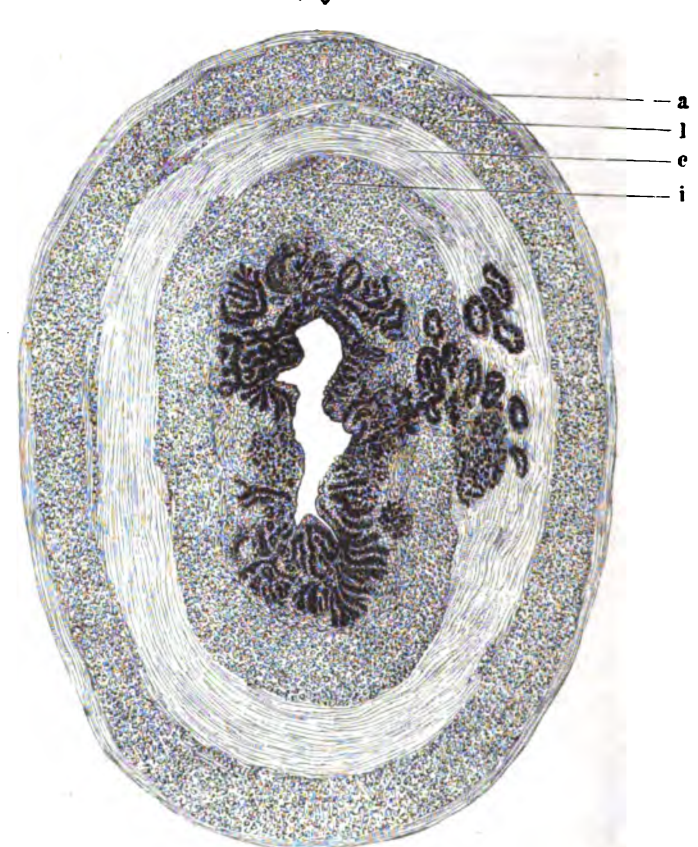


Fig. 298.



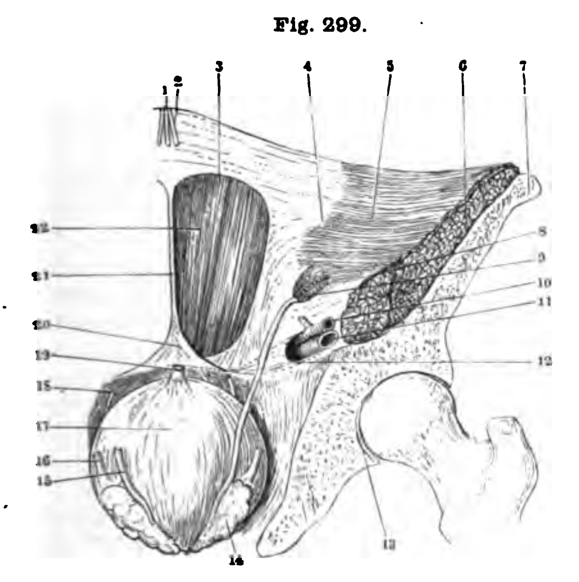

Querschnitt von der oberen Grenze des Endstückes des Vas deferens nach Härtung in Alkohol, mit Essigsäure, V. 25. Die Schleimhaut zeigt zahlreiche, in Folge der Beschaffenheit ihres Epithels dunkel aussehende Buchten und Spalten, die mit Drüsen verwechselt werden können. *a* Adventitia. *l* Aeussere longitudinale, *c* circuläre, *i* innere longitudinale Muskelfaserschicht; zwischen letzterer und der Schleimhaut Netze elastischer Fasern.

und *Endstück* (sog. Ampulle), zu unterscheiden (I, 265). Seine Wandung besteht aus drei Schichten, die äussere oder die Adventitia [2]) ist weisslich und wird von ziemlich festem Bindegewebe mit elastischem Gewebe gebildet — die mittlere oder die Muscularis ist gelblich, aus glatten Muskelfasern in mehreren Schichten (I, 266) gewebt, verhältnissmässig sehr dick (Fig. 298), daher hat die ganze Wand etwa den doppelten Durchmesser wie das Lumen

[1]) s. *Ductus deferens seminis* s. *spermaticus*. Samenabführungsgang. — [2]) s. *Albuginea epididymidis*.

des Kanales und das Vas deferens selbst ist wie ein harter runder Strang anzufühlen. Auf die Muskelschicht folgt nach innen eine wiederum weisslich aussehende, dünne, elastische Submucosa und dann die innere Schicht oder die Schleimhaut. Im Mittelstück bildet letztere gewöhnlich zwei bis drei Längsfalten; im Endstück veranlassen solche das Auftreten von eben so viel scheinbar ganz getrennten Lumina des Kanales: ausserdem sind im Endstück zahlreiche, niedrige, sehr schmale, quere oder netzförmige Falten vorhanden. — Der Samenleiter läuft anfänglich von der Cauda epididymidis aus, am hinteren Rande des Hodens und an der medialen Seite des Nebenhodens in sehr geschlängelter Richtung (Fig. 297. Nr. *3*. S. 489) aufwärts, verlässt alsdann diese Theile hinter dem oberen Ende des Hodens, tritt in den Samenstrang, geht durch diesen gerade aufwärts und durch den Canalis inguinalis (Fig. 129. Nr. *5*. S. 259), alsdann in bogenförmiger Richtung (Fig. 299. s. Nr. *14*) neben der Harnblase (Fig. 307. Nr. *2*. S. 503) bis zum Fundus derselben, woselbst er in die Vesicula seminalis und den Ductus ejaculatorius übergeht (S. 501).

**Fig. 299.**



Rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand von hinten. V. 1/3. *1* Oberes Ende des nahe am Nabel abgeschnittenen Lig. vesicale medium. *2* Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *3* Linea semicircularis Douglasii. *4* Linea semilunaris Spigelii. *5* Untere Hälfte des M. transversus abdominis. *6* Querschnitt des M. iliacus. *7* Frontalschnitt des Os ilium. *8* Querschnitt des M. psoas major. *9* Hinterer Leistenring, aus welchem das Vas deferens (s. *14*) herauskommt, und in welchen ausserdem die A. spermatica interna eintritt. *10* A. iliaca externa, abgeschnitten. *11* V. iliaca externa, abgeschnitten. *12* Lateraler Rand des Lig. Gimbernati. *13* Lig. teres, welches zur Fovea capitis femoris aufsteigt. *14* Vesicula seminalis, zu welcher das Vas deferens vom hinteren Leistenringe (*9*) herabsteigt. *15* Linkes Vas deferens, abgeschnitten; rechterseits ist dasselbe erhalten. *16* Ureter, abgeschnitten. *17* Contrahirte Harnblase. *18* Unteres Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *19* Lig. vesicale medium, abgeschnitten. *20* Lig. triangulare lineae albae. *21* Linea alba. *22* M. rectus abdominis.

*Ovarium masculinum*[1]) (Fig. 297. Nr. *8*. S. 489). Zwischen dem Caput epididymidis und dem oberen Ende des vorderen Randes des Hodens oder an letzterem selbst sitzt constant ein grösserer oder kleinerer solider, aber weicher, bis 5—7 mm langer, warzenähnlicher oder gestielter, blattförmig abgeplatteter oder kolbiger Körper, der nicht von der gewöhnlichen Serosa des Hodens, sondern von Keim-Epithel (I, 254 u. 265) überzogen wird, daher dem weiblichen Ovarium homolog und als Rudiment eines männlichen Eierstockes zu bezeichnen ist.

*Appendix epididymidis vesiculosus,* die *gestielte Hydatide*[2]). Ueber dem Ovarium masculinum findet sich am Nebenhoden häufig, aber nicht constant ein ähnliches, meist gestieltes Gebilde, welches jedoch gewöhnlich an seinem freien kolbigen Ende ein mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen enthält. Dasselbe stellt nach der verbreitetsten Annahme das Homologon

1) Scheidenhautzotte. Ungestielte Hydatide. Morgagni'sche Hydatide. — 2) Obere gestielte Cyste. Morgagni'sche Hydatide. Wegen der Unbestimmtheit des letzteren Ausdruckes ist derselbe im Text aufgegeben.

des freien Endes der weiblichen Tuba Falloppiae, mithin einen Rest des beim männlichen Geschlecht verschwindenden Müller'schen Ganges dar. Wenn diese gestielte Hydatide fehlt, scheint sie mit dem Ovarium masculinum verschmolzen zu sein: wenigstens würde sich daraus das Vorkommen eines Kanales erklären, welcher öfters das letztere durchzieht. Das innere Ende dieses angeblich der Tube homologen Kanales steht jedoch mit den Kanälchen des Nebenhodens durch mehrere[1]) kurze Schenkel in offener Verbindung, was eben nicht für letztere Deutung sprechen dürfte. — Einige[2]) halten das Ovarium masculinum für ein der weiblichen Tube homologes Rudiment, ohne für die gestielte Hydatide, sowie die gewundenen, den Eischläuchen (I, 281) homologen Kanäle (I, 265) des Ovarium masculinum eine Erklärung zu versuchen. Andere[3]) bringen das letztere mit den Kanälchen des Nebenhodens, also mit dem eigentlichen männlichen Geschlechts-Apparat, in genetische Beziehung.

Häufig geht von dem unteren Ende der Epididymis oder vom Anfange des Vas deferens ein dem Kanal der Epididymis ähnliches, häufig aber engeres Röhrchen aus, ***Vas aberrans superius*** s. *Halleri* genannt: dieses läuft sehr geschlängelt neben dem Vas deferens in die Höhe, erstreckt sich zuweilen, indem es mit seinen Windungen und stellenweisen Erweiterungen einen dünnen Strang von 14 bis 54 mm Länge resp. einen Conus vasculosus bildet, in den Samenstrang hinauf, und endigt blind geschlossen.

*Paradidymis*[4]). Sie stellt einen kleinen, länglichen, etwa 14 mm messenden, weisslich oder gelblich aussehenden und weichen, aus mehreren Abtheilungen bestehenden Körper dar, der am oberen Ende des Nebenhodens zwischen letzterem und dem Vas deferens im Samenstrange gelegen (und als Rest des Urnierentheiles des Wolff'schen Körpers [I, 253] zu betrachten ist).

*Tunica vaginalis propria testis, die eigene Scheidenhaut des Hodens* (Fig. 297. Nr. 7. S. 489). Der Hoden und ein Theil des Nebenhodens sind von einem serösen Sacke umgeben (welcher im Fötus aus dem Peritoneum sich bildet und mit der Höhle desselben zusammenhing); diese Tunica besteht aus einem parietalen und einem visceralen (Tunica serosa) Blatt. Innerhalb des Binnenraumes des ersteren oder des geschlossenen äusseren Sackes der Tunica vaginalis propria liegen der vordere Rand und die Enden des Hodens, die Seitenflächen des Hodens und Nebenhodens und der Kopf des letzteren völlig frei, da die Scheidenhaut um ein Drittheil weiter ist, als der Umfang des ganzen Hodens. An der Hinterseite des Nebenhodens und Hodens stülpt die Tunica vaginalis propria sich ein, schliesst den mittleren und unteren Theil des Nebenhodens nebst dem Anfange des Vas deferens zwischen ihre beiden Blätter ein und bildet, indem sie an der lateralen Seite zum hinteren Rande des Hodens sich hinüber wendet, eine zwischen Hoden und Nebenhoden längslaufende tiefe Bucht oder Spalte, den *Sinus epididymidis*[5]), die oben und unten durch je eine seröse Falte: *Ligamenta epididymidis superius* und *inferius*[6]), begrenzt wird. Die Tunica vaginalis propria breitet sich dann über den Kopf des Nebenhodens und über den Testikel als Tunica serosa testis (S. 487) aus; lässt aber an dem hinteren Rande des Hodens, namentlich an der Stelle des Corpus Highmori, die Tunica albuginea unbekleidet, woselbst die zwischen ihren Blättern verlaufenden Gefässe und Nerven des Hodens jene Haut durchbohren.

Der Binnenraum der Tunica vaginalis propria enthält meistens einige wenige Tropfen gelblicher seröser Flüssigkeit.

---

[1]) Loewe, Archiv für microscopische Anatomie. 1878. Bd. 16. S. 16. — [2]) z. B. Waldeyer, Archiv für microscopische Anatomie. 1876. Bd. XIII. S. 278. — [3]) z. B. Roth, Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1876. Bd. II. S. 129. — [4]) s. *Parepididymis* s. *Corpus innominatum. Corps innominé.* Organ von Giraldès (Bulletin de la société anatomique de Paris. 1857. S. 789). Nebenhoden. — Nach Roth (l. c.) flimmern die Epithelzellen der Paradidymis (I, 265). — [5]) s. *Saccus epididymidis.* — [6]) *Ligamentum epididymidis.*

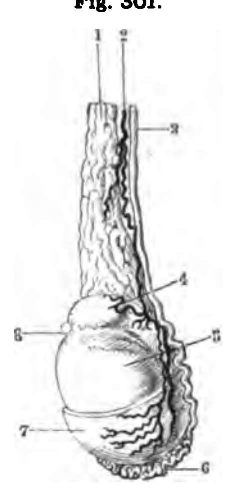
## Samenstrang.

Der Samenstrang, *Funiculus spermaticus* (Fig. 300. Nr. *9*), ist ein schlaffer, rundlicher Strang, welcher von dem Annulus inguinalis anterior bis zum hinteren Rande und unteren Ende des Hodens und Nebenhodens hinabreicht. Er enthält in seinem Innern die Vasa spermatica interna, den Plexus nervorum spermaticus internus, das Vas deferens und das Rudimentum processus vaginalis: alle diese Theile, welche auch durch den Canalis inguinalis enger zusammengedrängt gehen, sind von schlaffem, mässig fettreichem Bindegewebe zusammengehalten und umhüllt, sämmtlich aber noch von der Tunica vaginalis communis und dem M. cremaster externus eingeschlossen. Die *Arteria spermatica interna* (Fig. 301. Nr. 2) läuft geschlängelt herab, und spaltet sich

**Fig. 300.**

Linke Fovea ovalis und Lig. inguinale. V. 1/3. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *4* V. cruralis (s. Angiol.). *5* Cornu inferius des Processus falciformis der Fascia lata, den unteren Rand der Fovea ovalis begrenzend. *8* Tuberculum pubis. *9* Samenstrang, aus dem vorderen Leistenringe heraustretend. *10* Cornu superius des Processus falciformis, die Fovea ovalis von oben her begrenzend. *11* Sehnenfaserung der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis. *12* Lig. inguinale s. Poupartii.

**Fig. 301.**




Hoden mit injicirten Blutgefässen. V. 1/2. *1* Venen des Plexus pampiniformis. *2* A. spermatica interna. *3* Vas deferens. *4* Kopf des Nebenhodens. *5* Hoden. *6* Cauda des Nebenhodens. *7* Tunica vaginalis propria, deren obere Hälfte entfernt ist. *8* Ovarium masculinum.

im unteren Theile des Samenstranges in einen oberen und unteren Ast: die Wurzeln der *Venae spermaticae internae* treten aus dem oberen und mittleren Theil des Corpus Highmori und aus der Epididymis, zwischen den Blättern des eingestülpten Theiles der Tunica vaginalis propria hervor, bilden drei bis vier Stämme, die an manchen Stellen sich erweitern, an anderen verengern, sich vielfach winden, spalten und wieder vereinigen und dadurch längs des Samenstranges ein längliches Geflecht, *Plexus pampiniformis,* Rankengeflecht (Fig. 301. Nr. *1*), erzeugen: gemeiniglich läuft die A. spermatica interna mitten durch dieses Geflecht. Die Vasa lymphatica spermatica interna treten hauptsächlich aus dem Corpus Highmori und von dem Caput epididymidis hervor und bilden ein aus drei bis vier Stämmchen bestehendes Geflecht: die Nerven des Plexus spermaticus internus umstricken die A. spermatica interna. Diese

Gefässe und Nerven nehmen den vorderen und lateralen Theil des Samenstranges ein; das Vas deferens liegt (Fig. 301. Nr. *3*. S. 493) mehrere mm von der A. spermatica interna entfernt, an der hinteren medialen Seite des Samenstranges, und wird nur von einer oder zwei kleinen Venen, zuweilen auch von einer kleinen Arterie, A. et Vv. deferentiales, begleitet. — Das ***Rudimentum processus vaginalis peritonei***[1]) (der Rest des beim Fötus und Neugeborenen offenen, vom Peritoneum ausgehenden, als Processus vaginalis [Fig. 296. Nr. *8*. S. 482] bezeichneten Kanales, welcher, mit Ausnahme seines unteren Endes, der Tunica vaginalis propria, nach der Geburt obliterirt) ist ein platter, 4 mm breiter, aus verdichtetem Bindegewebe bestehender Streifen, der, vom oberen Ende der Tunica vaginalis propria ausgehend, vor den Gefässen in die Höhe steigt, zuweilen bis zum vorderen Leistenringe verfolgt werden kann; sehr häufig aber von dem übrigen Bindegewebe des Samenstranges nicht zu unterscheiden ist. Zuweilen ist es bis zur Mitte des Samenstranges offen, eine nach oben sich erstreckende Verlängerung der Tunica vaginalis propria bildend, oder umgekehrt (rechterseits häufiger) unten geschlossen, aber von oben her als trichterförmige Einsenkung des Peritoneum in den Annulus inguinalis anterior sich erstreckend: selten in dem grössten Theile seiner Länge offen und nur unter dem vorderen Leistenringe und über der Tunica vaginalis propria geschlossen.

*Tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici*[2]) s. *Tunica vaginalis communis* (schlichtweg), die *gemeinschaftliche Scheidenhaut des Samenstranges* und *Hodens*, ist eine bindegewebig-fibröse, unten beutelförmig erweiterte und blind geschlossene Röhre; eine Fortsetzung der Fascia transversalis (S. 249), welche in den Canalis inguinalis eindringt und diesen auskleidet: sie tritt aus dem Annulus inguinalis anterior hervor, umhüllt die Theile des Samenstranges und mit ihrem unteren Ende auch den Sack der Tunica vaginalis propria; ist mit den ersteren durch lockeres Bindegewebe verbunden, mit der Tunica vaginalis propria aber und dem von dieser Haut nicht eingeschlossenen, hinteren Rande des Hodens und Nebenhodens genauer verwachsen[3]). Sie wird an ihrer inneren und äusseren Seite von Muskelgewebe bedeckt.

*M. cremaster internus*, innere Muskelhaut des Hodens. Die innere Schicht der Tunica vaginalis communis wird von Bündeln glatter Muskelfasern (I, 267) gebildet: der Muskel liegt mithin zwischen der letztgenannten Tunica und dem parietalen Blatte der Tunica vaginalis propria: er umgibt die beiden unteren Drittheile des Hodens und Nebenhodens.

*M. cremaster externus*[4]) s. *M. cremaster* (schlichtweg), der Hodenmuskel: an ihrer äusseren Fläche wird die Tunica vaginalis communis von einer dünnen, platten Schicht quergestreifter Muskelbündel bedeckt. Dieser Muskel entspringt grösstentheils, und zwar (S. 246) mit seinem lateralen Bündel, innerhalb des Canalis inguinalis, von den unteren Rändern der Mm. abdominis obliquus internus und transversus, und tritt aus dem vorderen Leistenringe hervor; hier kommt noch ein mediales Bündel des M. cremaster externus von der zweiten Insertion des Lig. inguinale (Fig. 300. Nr. *12*. S. 493), am Tuberculum pubis entspringend, hinzu; alsdann laufen die Muskelbündel, einander schräg durchkreuzend und divergirend, vorzugsweise an der vorderen Fläche und an den Seiten des Samenstranges herab, genau mit der Tunica

---

1) s. *Rudimentum canalis vaginalis* s. *Ligamentum vaginale*. — 2) s. *Fascia infundibuliformis*. — 3) Daher bleibt der Hoden bei Ausdehnung der Tunica vaginalis propria immer nach hinten, an der Stelle dieser Verwachsung, gelagert. — 4) s. *Tunica erythroides*.

vaginalis communis verwachsen; und endigen in der Mitte der unteren beutelförmigen Erweiterung dieser Haut, welche die Tunica vaginalis propria einschliesst. — Der M. cremaster zieht den Hoden in die Höhe und presst ihn gelinde gegen das Schambein an. Vergl. unten.

In den Mm. cremaster externus, internus und in der Tunica vaginalis communis (nicht im Innern des Samenstranges) verbreiten sich die A. spermatica externa — welche übrigens, vermittelst ihrer Anastomosen mit der A. spermatica interna, auch dem Hoden, wenigstens dem Nebenhoden, Blut zuführt — einige kleine Vv. spermaticae externae, der Plexus spermaticus und der N. spermaticus externus.

## Hodensack.

Die Hoden und Samenstränge sind im Hodensacke, *Scrotum*, eingeschlossen, einem weiten, schlaffen, von der äusseren Haut gebildeten Sacke, welcher zwischen den Schenkeln herabhängt. An der einen Seite ist er gewöhnlich tiefer, und zwar häufiger an der linken, so dass die beiden Hoden nicht in gleicher Höhe in ihm liegen. Seine Cutis hängt oben mit der des Mons pubis, des Penis und der Inguinalgegenden, hinten mit der des Perinaeum, seitwärts mit der Haut der medialen Fläche der Oberschenkel zusammen, ist dünn, gerunzelt, mit wenigen, aber stärkeren krausen Haaren, besonders am oberen Theile des Scrotum besetzt, dagegen mit zahlreichen, stark entwickelten Talgdrüsen versehen, — und durch eine schmale hervorragende Naht, *Raphe scroti*, ausgezeichnet, welche vom Perinaeum aus in der Medianlinie des hinteren und unteren Theiles des Hodensackes läuft, und an der vorderen Seite unter dem Penis sich verliert. Die Epidermis ist dunkler gefärbt, als in anderen Gegenden des Körpers.

*Tunica dartos.* Unter der Cutis liegt die Fleischhaut des Hodensackes, eine weissröthliche, gefässreiche, feste aber schlaffe, aus glattem Muskelgewebe bestehende Schicht, deren Bündel grössere Maschen bilden, in welchen kein Fett, sondern lockeres Bindegewebe und elastisches Gewebe enthalten ist. Sie hängt mit der Fascia superficialis der Bauchgegenden und des Perinaeum und mit der Fascia penis ununterbrochen zusammen. Im Innern des Hodensackes bildet sie, in der Richtung der Raphe, eine senkrechte Scheidewand, *Septum scroti* (Fig. 306. Nr. *13*. S. 500), wodurch der Hodensack in zwei, nur durch die Maschenräume der Tunica dartos zusammenhängende Höhlungen abgetheilt wird. Das fettreiche Unterhautbindegewebe des Mons pubis setzt sich durch einen hinten längs der lateralen Fläche des Septum herabsteigenden Streifen bis in das subcutane Bindegewebe des Perinaeum fort, während das Unterhautbindegewebe des Scrotum fettlos ist oder vielmehr durch die Tunica dartos vertreten wird. Unmittelbar unter der Tunica dartos findet sich der M. cremaster und die Tunica vaginalis communis.

Folgende acht Hüllen bedecken den Hoden, wenn man von aussen nach innen eindringt: Haut, Tunica dartos, M. cremaster externus, Tunica vaginalis communis, M. cremaster internus, Tunica vaginalis propria (parietales Blatt), Tunica serosa und Tunica albuginea testis.

Die Wirkung der Tunica dartos zeigt sich in Runzelung der Scrotalhaut, wie sie durch Kälte und verschiedene Nerveneinflüsse herbeigeführt wird. Der M. cremaster externus contrahirt sich meistens zugleich mit der Bauchpresse und trägt zum Verschluss des Leistenkanales bei. Was den M. cremaster internus anlangt, so wird derselbe als Rudiment des Gubernaculum testis s. Hunteri (I, 254) angesehen: eines musculösen Stranges, der beim Embryo im Samenstrange verläuft und bei dem Herabsteigen der Hoden in das Scrotum (Descensus testiculorum) betheiligt ist (Fig. 296. Nr. 7. S. 482). — Alle diese Muskeln unterstützen die Fortbewegung des Sperma.

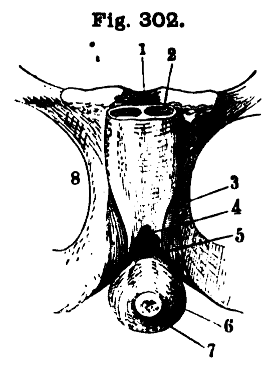
# Harnröhre.

Die Harnröhre, *Urethra*, ist der ziemlich weite, ausdehnbare Ausführungsgang der Harnblase, welcher am Orificium urethrae internum in der letzteren beginnt, und in den äusseren Geschlechtstheilen ausmündet. Im Wesentlichen wird er von einem Schleimhautrohr gebildet, dessen Länge, Weite, Verlauf und äussere Bekleidung aber in den beiden Geschlechtern sehr verschieden ist.

*Die männliche Harnröhre* ist beträchtlich länger, aber an mehreren Stellen enger und überhaupt weniger ausdehnsam, als die weibliche. Ihr Verlauf im Ganzen ist bei herabhängendem Penis ein ∾förmig gekrümmter: andernfalls wird die vordere Biegung ausgeglichen.. Sie wird in drei Abschnitte getheilt: Pars prostatica, Pars membranacea und Pars cavernosa.

*Pars prostatica urethrae* [1]) (Fig. 306. s. Nr. *25*. S. 500). Von ihrem trichterförmigen Anfang, Orificium urethrae internum (S. 480) an, durchdringt sie die Prostata und ist von der festen unnachgiebigen Substanz derselben überall genau umschlossen; ihre Richtung geht schräg von oben und vorn nach unten und hinten, mit leichter, nach hinten convexer Krümmung. Ihre Länge beträgt 23 bis 27 mm, ihre Weite am oberen Theile 9 mm, am unteren Theile 5 mm. — *Pars membranacea urethrae* [2]). An dem folgenden sog. häutigen Theile der Harnröhre (Fig. 307. Nr. *6*. S. 503) ist die Schleimhaut von einer dichten hautähnlichen Schicht cavernösen Gewebes (I, 269) bekleidet, und ringsum von einer 2 mm dicken, platten, ringförmigen Schicht quergestreifter Muskelfasern, dem Stratum circulare des M. urethralis, umgeben. Unterwärts und nach hinten wird die Pars membranacea (nebst den unter ihr liegenden Gl. Cowperi) von dem tiefen Blatt der Fascia perinaei und den von beiden Seiten her sich vereinigenden Mm. transversi perinaei profundi [3]) unterstützt. Die Pars membranacea läuft in fast senkrechter, nur sehr leicht nach vorn concav gekrümmter Richtung, 9 bis 14 mm unterhalb des Ligamentum arcuatum inferius, und mit diesem durch das Lig. puboprostaticum medium verbunden; ihre Länge beträgt 18 bis 20 mm, ihr Durchmesser 3 bis 5 mm; sie bildet, nebst dem vorderen Ende der Pars prostatica, den engsten, jedoch ausdehnbaren Theil der Harnröhre, den sog. *Isthmus urethrae*.

Fig. 302.




Männliches Becken von vorn und etwas von unten gesehen; die Corpora cavernosa penis freigelegt und in die Höhe geschlagen. V. 1/3. *1* Symphysis pubis. *2* Querschnitt des linken Corpus cavernosum penis. *3* M. ischiocavernosus. *4* Lig. puboprostaticum medium. *5* Stratum transversum des M. urethralis. *6* Bulbus urethrae. *7* Querschnitt des Corpus cavernosum urethrae mit der durchschnittenen Harnröhre in seinem Centrum. Beide sind von den Corpora cavernosa penis abpräparirt und nach abwärts geschlagen. *8* Rechtes Foramen obturatorium.

*M. urethralis* s. *urethralis transversus* [4]). Ueber die vordere und die lateralen Seitenflächen der Pars membranacea breitet sich eine ungefähr rautenförmige, platte, aus bogenförmig transversalen Fasern gebildete Muskelschicht aus: das *Stratum transversum* [5]) des M. urethralis s. M. urethralis transversus (Fig. 302. Nr. *5*. — Fig. 306. Nr. *17*. S. 500), welche hinterwärts auf die

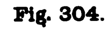
[1]) s. *pelvina*. — [2]) s. carnosa. — [3]) Dieselben wurden daher auch als Stratum musculare transversum inferius urethrae bezeichnet. — [4]) s. *sphincter urethrae prostaticae* s. *sphincter vesicae externus*. — [5]) s. *Stratum musculare superius urethrae* s. *Stratum superius m. constrictoris urethrae membranaceae* s. *isthmi urethrae* (Joh. Müller)

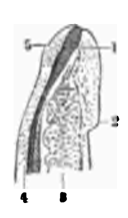
vordere Fläche der Prostata, vorn bis zum Lig. puboprostaticum medium sich erstreckt, mit diesem und der Fascia pelvis überhaupt zusammenhängt, und an den Seitenflächen der Pars membranacea herablaufend, lateralwärts mit dem M. transversus perinaei profundus und dem tiefen Blatt der Fascia perinaei sich verbindet; durch letzteres auch mit den Enden der weiter lateralwärts neben der Pars membranacea herabsteigenden Mm. levatores urethrae (den vordersten Bündeln der Mm. levatores ani) zusammenhängt. — Das *Stratum circulare* des M. urethralis s. *Stratum musculare circulare* urethrae umschliesst ringförmig (S. 496) die Pars membranacea urethrae; — beide Abtheilungen des M. urethralis sind microscopisch als hinterer (oberer) Theil des genannten Muskels in die Prostata zu verfolgen (I, 271). — Alle diese die Harnröhre umgebenden Muskelschichten, welche dieselbe comprimiren und verengern können, besitzen quergestreifte Fasern: der M. urethralis transversus stellt einen willkürlichen Sphincter der Harnblase und Harnröhre dar.

*Pars cavernosa urethrae*[1]). Der dritte längste Theil der Harnröhre läuft durch den Penis, unter den Corpora cavernosa penis, von dem Corpus cavernosum urethrae genau umgeben (Fig. 303. Nr. *4*); durchbohrt die Eichel und mündet an der Spitze derselben mit einer medianen, schmalen, 7 mm langen Spalte, *Orificium urethrae externum*[2]). Die Länge und Richtung der Pars cavernosa urethrae ist von der Länge und Richtung des Penis abhängig;

Fig. 303.

Querschnitt des Penis, 4 cm hinter der Spitze der Glans. Die Cutis ist entfernt, die Fascia penis bildet den Rand des Präparates. N. Gr. *1* Linke A. dorsalis penis. *2* V. dorsalis penis, daneben kleinere Venenlumina. *3* A. dorsalis penis dextra. *4* Querschnitt der Harnröhre als transversale Spalte innerhalb des Corpus cavernosum urethrae erscheinend. *5* Rechtes Corpus cavernosum penis, von seiner hell erscheinenden Fascie umgeben.





Medianschnitt durch die Glans penis nach Wegnahme der Haut. V. $^1/_3$. *1* Fossa navicularis urethrae, von welcher die Harnröhre sich fortsetzt. *2* Corona glandis. *3* Corpus cavernosum penis, durch seine Tunica albuginea abgegrenzt. *4* Corpus cavernosum urethrae. *5* Ansatzstelle des Frenulum.

erstere beträgt im schlaffen Zustande des Penis 11 bis 12 cm, im ausgedehnten (erigirten) Zustande 19 bis 22 cm; ihr Durchmesser ist nicht überall gleich: am Orificium externum und im vordersten Theile der Eichel beträgt er 5 mm; im hinteren Theile der Eichel und zunächst hinter derselben findet sich eine 2 cm lange Erweiterung von 9 mm Durchmesser, die kahnförmige Grube, *Fossa navicularis urethrae*[3]) s. Morgagnii (Fig. 304. Nr. *1*) genannt; von hier an bis zur Pars membranacea ist sie gleichförmig 7 mm weit. Alle Durchmesser der Harnröhre sind der Ausdehnung fähig, besonders die der Pars cavernosa und membranacea; durch Längenausdehnung des Penis in

s. *Stratum horizontale superius* des *M. urethralis transversus* s. *M. constrictor urethrae membranaceae*. Guthrie'scher Muskel (Henle). Wilson'scher Muskel (Cruveilhier, Sappey, Cadiat). Vorderer Theil des M. transversi perinaei profundus. — 1) s. *spongiosa* s. *perinaealis*. — 2) s. *Ostium cutaneum*: die Seitenränder werden Labia urethrae genannt. — 3) s. *Lacuna magna*.

horizontaler Richtung kann die Pars cavernosa gerade gestreckt werden; dagegen wird dadurch die Krümmung der Pars membranacea und prostatica, unter und hinter dem unteren Rande der Symphysis pubis, nicht aufgehoben: diese Krümmung ist mit der Convexität nach hinten und unten, mit der Concavität nach vorn und oben gerichtet, und bildet einen kurzen Abschnitt eines Kreises von ungefähr 4 cm Radius (Fig. 306. s. Nr. *21.* S. 500).

Die Schleimhaut der Harnröhre ist ziemlich dünn, von dickem Epithel bekleidet, daher weisslich: in der Nähe des Orificium ist sie blassröthlich und sehr empfindlich.

Die Harnröhre besitzt im Ruhezustande (und mit Ausnahme ihrer Mündung auch während der Erection) kein offenes Lumen; ihr Querschnitt ist spaltförmig, wechselt aber seiner Form nach. Am oberen Ende der Pars prostatica zeigt sich eine gebogene, nach hinten concave, und mit zwei Ausläufern versehene Spalte, in der Pars membranacea erscheint eine sternförmige Figur, am oberen Ende der Pars cavernosa eine mediane Längsspalte, weiter nach vorn wieder ein sternförmiger Durchschnitt resp. eine quere Spalte (Fig. 303. Nr. *4.* S. 497) und in der Fossa navicularis, sowie in der Glans penis überhaupt eine mediane, 4 mm lange Spalte. — Bei gleichmässig vertheiltem Druck auf ihre Innenwand bietet die Urethra *gleichwohl* eine ungleichmässige Weite (s. Dimens. u. Gew.) dar. Verengert ist sie zweimal: in der Pars membranacea und dicht unterhalb des Orificium internum. Dagegen erweitert sie sich dreimal auf eine kurze Strecke: in der Fossa navicularis, ferner in der Pars cavernosa [1], dicht unterhalb des unteren Endes der Pars membranacea und endlich oberhalb der letzteren in der Pars prostatica, so dass also auf jede der Erweiterungen alternirend eine Verengerung folgt. — Durch sehr starke Ausdehnung des unteren Theiles des Rectum wird nicht nur die Harnblase nach oben gedrängt, sondern namentlich die Pars membranacea der Harnröhre in die Höhe gedehnt, verlängert und mehr gerade gestreckt.

*Colliculus seminalis* [2]) s. Caput gallinaginis (Fig. 306. Nr. *24.* S. 500). In der Pars prostatica nimmt die Harnröhrenschleimhaut wesentlichen Antheil an der Bildung des genannten Gebildes, dessen Oberfläche sie mit sehr feinen Längsfältchen überzieht. Dieses ist ein länglicher, an der hinteren Wand der Pars prostatica sich erhebender, in seiner Längsaxe aus elastischem Gewebe (I, 271) bestehender Vorsprung, der an seinem abgerundeten oberen Ende höher und breiter ist; hier wird der Colliculus seminalis von der Drüsensubstanz der Prostata gebildet und von der Harnröhrenschleimhaut überzogen; wogegen sein unteres, in die Pars membranacea sich verlängerndes, schmales, niedriges, zugespitztes Ende nur aus einer Falte dieser Schleimhaut besteht. An dem oberen dickeren Ende finden sich neben der Medianlinie zwei seitliche, schräg gerichtete, spaltähnliche Oeffnungen, die Mündungen der Ductus ejaculatorii; und weiter nach vorn eine unpaare, in die Vesicula prostatica führende Oeffnung (S. 503): ausserdem enthält der Colliculus, so wie die Wände der Pars prostatica überhaupt, viele kleine Mündungen der Ausführungsgänge der Prostata und an seinen Abhängen solche von Gl. urethrales. In der Pars membranacea finden sich die engen Mündungen der Ausführungsgänge der Gl. Cowperi (Fig. 306. Nr. *23.* S. 500); auch zeigen sich in diesem Theile und vorzugsweise in der Pars cavernosa viele, zum Theil 0,6 bis 0,8 mm weite Höhlungen, *Lacunae Morgagnii*, deren nach dem Orificium externum urethrae gerichtete Mündungen oft von einem sehr niedrigen Querfältchen umsäumt werden; sie enthalten die Oeffnungen zahlreicher, kleiner Schleimdrüsen [3]), *Gl. urethrales* s. Littrii (I, 269). Am hinteren Ende der Fossa navicularis bildet die Schleimhaut eine Querfalte [4]), auch zuweilen eine ähnliche Falte am Anfange der Pars prostatica, hinter dem Colliculus seminalis; übrigens ist sie im zusammengezogenen Zustande in der

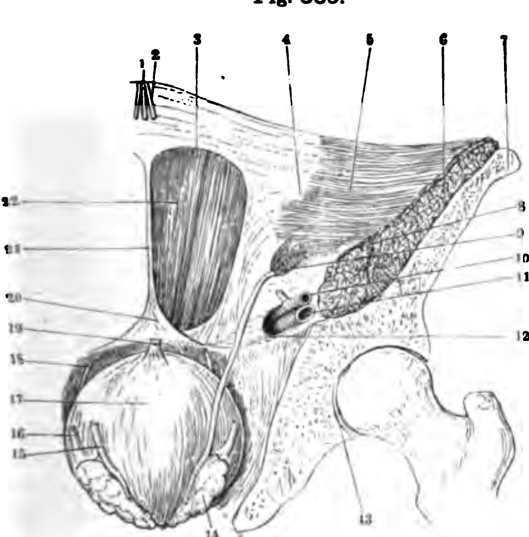
[1]) *Fossa* s. *Sinus bulbi.* — [2]) s. *Veru montanum.* Schnepfenkopf. — [3]) Littre'sche Drüsen. — [4]) *Valvula fossae navicularis* s. *hymenalis.*

Pars cavernosa in ansehnliche Längsfalten gelegt, welche durch Ausdehnung verschwinden und ihr Querschnitt daher sternförmig (S. 498).

## Samenbläschen.

Nachdem das Vas deferens (S. 490) auf beiden Seiten durch den Canalis inguinalis, in der Richtung von unten und vorn nach oben, hinten und zugleich lateralwärts gedrungen ist, — biegt es sich bei seinem Austritt aus dem Annulus inguinalis posterior sogleich nach hinten zur Beckenhöhle (Fig. 305. s. Nr. *14*. — Fig. 293. Nr. *27*. S. 477); läuft, vom Peritoneum bedeckt, bogenförmig an der Seitenwand der Harnblase (Fig. 307. Nr. 2. S. 503), vor dem unteren Ende des Ureters vorbei, nach hinten, unten und medianwärts. Dann geht es unmittelbar unter dem Fundus der Harnblase bis zum hinteren Rande der Prostata, ist hier in einer Strecke von 5 cm etwas geschlängelt und in spindelförmiger Gestalt bis auf 9 mm Durchmesser erweitert,

**Fig. 305.**

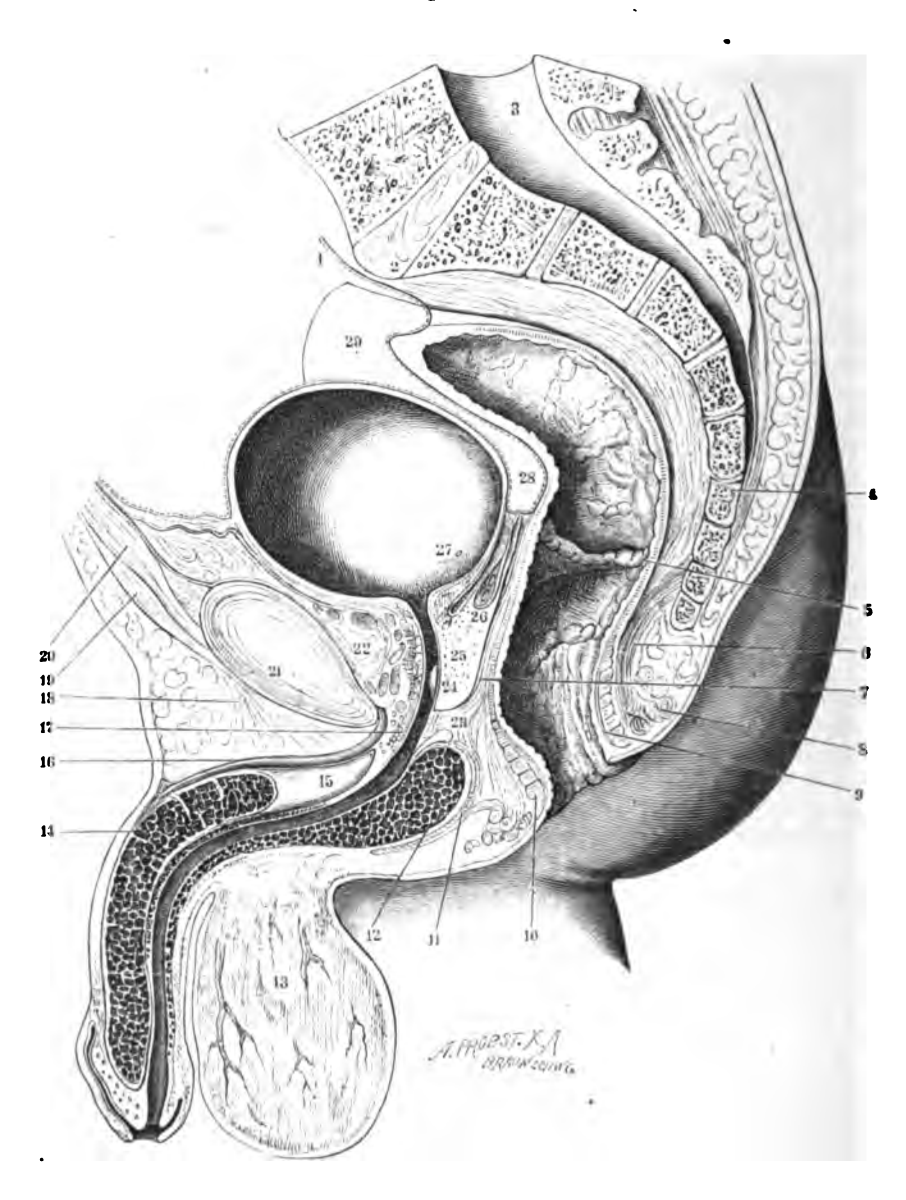


Rechte Hälfte der vorderen Bauch- und Beckenwand von hinten. V. 1/3. *1* Oberes Ende des nahe am Nabel abgeschnittenen Lig. vesicale medium. *2* Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *3* Linea semicircularis Douglasii. *4* Linea semilunaris Spigelii. *5* Untere Hälfte des M. transversus abdominis. *6* Querschnitt des M. iliacus. *7* Frontalschnitt des Os ilium. *8* Querschnitt des M. psoas major. *9* Hinterer Leistenring, aus welchem das Vas deferens (s. *14*) herauskommt, und in welchen ausserdem die A. spermatica interna eintritt. *10* A. iliaca externa, abgeschnitten. *11* V. iliaca externa, abgeschnitten. *12* Lateraler Rand des Lig. Gimbernati. *13* Lig. teres, welches zur Fovea capitis femoris aufsteigt. *14* Vesicula seminalis, zu welcher das Vas deferens vom hinteren Leistenringe (*9*) herabsteigt. *15* Linkes Vas deferens, abgeschnitten; rechterseits ist dasselbe erhalten. *16* Ureter, abgeschnitten. *17* Contrahirte Harnblase. *18* Unteres Ende des Lig. vesicale laterale, abgeschnitten. *19* Lig. vesicale medium, abgeschnitten. *20* Lig. triangulare lineae albae. *21* Linea alba. *22* M. rectus abdominis.

auch mit vielen kleinen höhlenartigen Ausbuchtungen besetzt; und convergirt stark mit dem anderen Samenleiter, so dass beide an dem hinteren Rande der Prostata bis auf 2—5 mm einander sich nähern. Hier geht das Vas deferens theils in den Ductus ejaculatorius, theils mit einer Oeffnung an seiner lateralen Seite in das Samenbläschen über.

Die beiden *Vesiculae seminales dextra* et *sinistra,* Samenbläschen (Fig. 305. Nr. *14*), haben äusserlich die Gestalt einer länglichen, platten, am hinteren Ende breiteren Blase mit ungleicher höckriger Oberfläche; sie liegen in fettreiches Bindegewebe eingesenkt und von dünnen Blättern der Fascia pelvis eingeschlossen, zwischen dem Fundus vesicae und dem Rectum, hinter der Prostata, an den lateralen Seiten der Enden der Vasa deferentia; auch neben den Einsenkungsstellen der Ureteren, vor und lateralwärts von denselben. Eine jede besteht aus einem 11 bis 14 cm langen, 5 bis 7 mm weiten, vielfach gewundenen Kanale, mit blinden Verlängerungen und Ausbuchtungen: diese und die Windungen werden durch kurzes straffes Bindegewebe und

Fig. 306.




Medianschnitt des männlichen Beckens nach Präparaten von Kohlrausch. V. 1/2.

**Erklärung der Fig. 306.**

*1* Peritoneum, punktirt. *2* Promontorium. *3* Canalis sacralis auf dem Durchschnitt. *4* Erster Steissbeinwirbel. *5* Plica transversalis recti. *6* M. rectococcygeus. *7* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Rectum und Prostata. *8* M. sphincter ani externus. *9* Muskelschicht in der Submucosa des Rectum. *10* M. sphincter ani internus. *11* M. bulbocavernosus. *12* Bulbus urethrae; die Harnröhre ist erweitert dargestellt (wie durch einen eingeführten Katheter). *13* Septum scroti, mit kleinen Venen. *14* Corpus cavernosum penis. *15* Rechtes Crus penis. *16* V. dorsalis penis. *17* Stratum transversum des M. urethralis auf dem Querschnitt. *18* Lig. suspensorium penis. *19* M. pyramidalis abdominis. *20* M. rectus abdominis. *21* Symphysis pubis, die Zahl (*21*) steht ungefähr im Centrum des Kreis-Abschnittes, den der obere Theil der Urethra beschreibt. *22* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Symphysis pubis und Harnblase, darunter querdurchschnittene Venen-Lumina des Plexus pudendalis. *23* Gl. Cowperi, welche in einer Erweiterung der Harnröhre am oberen Ende der Pars cavernosa urethrae mündet. Die Zahl (*23*) steht auf dem medialen Ende des M. transversus perinaei profundus. *24* Colliculus seminalis. *25* Prostata, durch welche die Pars prostatica der Harnröhre verläuft. *26* Durchschnitt des Vas deferens, von der Fascia pelvis eingeschlossen. Auf einem weiter lateralwärts geführten Durchschnitte würde an diesem Punkte die Vesicula seminalis erscheinen. *27* Mündung des rechten Ureters in die Harnblase. *28* Excavatio rectovesicalis.

glattes Muskelgewebe (I, 270) vereinigt und geben der Oberfläche des Samenbläschens das höckrige Ansehen. Oefters theilt sich auch der beschriebene Kanal wiederholt dichotomisch und die Aeste machen spitzwinklige Umbiegungen. Die äussere bindegewebig-muskulöse Haut des Samenbläschens ist der des Vas deferens gleich, aber dünner und ausdehnsamer; Faserzüge von glatter Muskulatur gehen auch von der linken zur rechten Vesicula seminalis und, die Excavatio rectovesicalis unterwärts ausrundend, zum Peritonealüberzuge des Rectum. Die innere weissliche Schleimhaut zeigt durch zahlreiche kleine Falten, zwischen welchen sich höhlenartige Ausstülpungen der Schleimhaut von 0,2 bis 0,8 mm Durchmesser finden, ein netzförmiges Ansehen.

*Ductus ejaculatorii* (seminis). Die vorderen zugespitzten Enden der beiden Vesiculae seminales stehen mit den Enden der Vasa deferentia, unter einem spitzen Winkel, durch eine enge Oeffnung in unmittelbarer Verbindung: aus dieser Vereinigung gehen die genannten Ductus ejaculatorii hervor, welche für das Vas deferens und das Samenbläschen jeder Seite gemeinschaftliche Ausführungsgänge darstellen, gegen ihr vorderes Ende hin sich beträchtlich zuspitzen und verengern. Sie treten in die Basis der Prostata, und laufen innerhalb dieser Drüse, hinter der Pars prostatica urethrae, neben der Vesicula prostatica vorbei, zum Colliculus seminalis; und münden in die Harnröhre, in der Mitte des Colliculus seminalis, nahe neben einander, jeder mit einer besonderen, engen, 0,8 mm langen und schräg gerichteten Oeffnung; sie bestehen aus einem inneren Schleimhaut-Ueberzug, einer starken Muscularis und einer äusseren gefässreichen Adventitia (I, 270).

## Prostata.

Die *Vorsteherdrüse, Prostata*[1]) (Fig. 306. Nr. 25), besteht aus vielen einzelnen Drüsenläppchen, die gesonderte Ausführungsgänge haben und in eine den Hopttheil des ganzen Gebildes ausmachende Masse von glatter Muskelsubstanz eingebettet sind. Ausserdem enthält sie quergestreifte Muskelfasern des hinteren Theiles des Stratum transversum (sive M. urethralis transversus, I, 271) des M. urethralis. Die Gesammtmasse der Drüsensubstanz beträgt etwa $^1/_3$—$^1/_2$ des ganzen Organes und ist als eine zusammengesetzte acinöse Drüse aufzufassen.

1) s. *Glandula prostata* s. *Prostata superior* s. *Parastata adenoides.*

Die Prostata liegt unmittelbar unter der Harnblase in der Gegend des Orificium internum der Urethra, umgibt ringförmig die Pars prostatica der letzteren und hat die Gestalt eines von vorn nach hinten plattgedrückten, abgestumpften, von der Urethra durchbohrten Kegels. Ihr oberes, breiteres, etwas concaves Ende oder *Basis* ist nach oben und etwas nach hinten gerichtet (Fig. 308. Nr. *10.* S. 504) und fest an die Harnblase in der Umgebung des Orificium urethrae internum geheftet, überragt aber diese Umgebung weit mit ihren hinteren und seitlichen Rändern; die abgerundete Spitze [1]) liegt nach unten und vorn, hinter und unter dem Lig. arcuatum inferius der Symphysis pubis und schliesst sich an die Pars membranacea urethrae; die untere hintere Fläche (Fig. 307. Nr. *5*) ist beinahe platt und mit einer sehr flachen Längsfurche versehen; die schmaleren Seitenflächen (oder breiten Seitenränder) und die vordere Fläche sind convex. Die hintere Fläche ruht auf dem Ende des Rectum, und ist mit diesem durch die bindegewebig-fibrösen Fasern der Fascia pelvis, welche an beide Organe sich heftet, fest verbunden; die stumpfe Spitze, die vordere und zum Theil auch die Seitenflächen sind durch die Ligamenta puboprostatica an die Symphysis pubis befestigt.

Das *Ligamentum puboprostaticum medium* s. pubovesicale medium (Fig. 312. Nr. *4.* S. 507) ist platt, ungefähr dreieckig oder halbmondförmig, gelblich und ziemlich elastisch, unterwärts dicker [2]) als oben, aus mehreren Blättern oder Schichten zusammengesetzt; dasselbe steigt vom unteren Rande des Lig. arcuatum inferius zu der Vorderfläche und Spitze der Prostata und zur Pars membranacea urethrae nach hinten herab, fliesst mit der Fascia pelvis (Fig. 306. Nr. *22.* S. 500) und dem tiefen Blatt der Fascia perinaei zusammen; und füllt den Raum zwischen der Symphysis pubis, der Prostata und den Schenkeln der Corpora cavernosa penis aus, an deren Vereinigungswinkel ihr vorderes Blatt sich heftet: es ist von grösseren Oeffnungen zum Durchgange von Blutgefässen (S. 533) durchbohrt.

Die beiden fibrösen weissglänzenden *Ligamenta puboprostatica lateralia* [3]) sind die vorderen Enden der Fascia pelvis, entspringen zugespitzt von der hinteren Fläche der Ossa pubis neben der Symphysis, oberhalb des Lig. arcuatum inferius, steigen herab und breiten sich an den Seitenflächen der Prostata aus, und hängen mit dem Lig. puboprostaticum medium zusammen. Auf diese Weise wird die Prostata von beiden Seiten und von unten durch die Blätter der Fascia pelvis umgeben, ausserdem an ihrer vorderen oberen Fläche grossentheils von dieser Fascie und von dem hinteren Theile des Stratum transversum des M. urethralis bedeckt.

Die Grösse der Prostata ist ziemlich veränderlich; ihre Höhe von der Spitze zur Mitte der Basis ist etwas geringer als die grösste transversale Breite an der Basis, die Dicke von der vorderen zur hinteren Fläche noch geringer. Die Oberfläche der Prostata ist glatt, eben; ihre Seitenhälften, welche nur an der hinteren Fläche durch eine sehr flache Furche unvollkommen abgegrenzt sind, werden als Seitenlappen, *Lobi laterales*, bezeichnet, und der kleinere Theil in der Mitte des hinteren Randes, hinter dem Anfange der Harnröhre, welcher zuweilen etwas hervorragt, als ein sog. mittlerer Lappen, *Lobus medius* [4]), unterschieden. Auswendig ist sie von einer dünnen Bindegewebsmembran bekleidet, ihr Gewebe ist fest, zähe, ziemlich hart, von gelbbräunlicher oder röthlichbrauner Farbe, und besteht theils aus Muskelgewebe, theils aus Drüsensubstanz [5]), nämlich aus zahlreichen, länglich rund-

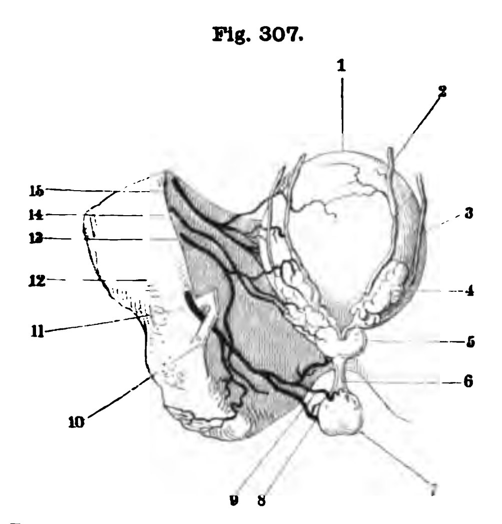
[1]) *Apex.* — [2]) *Lig. transversum pelvis.* — [3]) *s. Ligg. vesicae anteriora.* — [4]) *s. Commissura posterior prostatae.* — [5]) *Glandula prostatica.*

lichen, zuweilen rundlich eckigen Acini. Diese sind zu länglichen, gelbröthlichen oder gelbbräunlichen, öfters von besonderen musculösen Kapseln eingeschlossenen Läppchen, *Lobuli*, vereinigt, aus welchen kurze, hin und wieder zusammenfliessende, überhaupt zahlreiche Ausführungsgänge, die gänzlich in der Substanz der Drüse verborgen sind, hervorgehen. Die Ausführungsgänge, Ductus prostatici, münden mit etwa 30 sehr engen Oeffnungen in der Pars prostatica urethrae, namentlich zwei grössere von 0,15 mm Durchmesser auf und kleinere neben dem Colliculus seminalis.

Die Muskelsubstanz der Prostata setzt sich aus quergestreiftem und glattem Muskelgewebe zusammen. Ersteres gehört dem M. urethralis transversus (S. 496) an, letzteres, hauptsächlich aus ringförmigen Faserzügen bestehend (I, 271), bildet den mächtigen weisslichgelben *M. prostaticus*[1]): einen zweiten, aus glattem Muskelgewebe bestehenden Schliessmuskel der Harnblase, an den sich oben der M. sphincter vesicae (S. 483), nach aussen der (willkürliche) M. urethralis als dritter Sphincter der Harnblase (resp. Harnröhre) anschliesst.

Die Prostata wird von der Pars prostatica urethrae und den Ductus ejaculatorii (S. 498. S. 501) durchbohrt; erstere geht aber nicht durch die Axe der Drüse, sondern weiter nach vorn (Fig. 306. S. 500), so dass ihre Wände im Mittel 5 mm von der vorderen Fläche der Prostata, 9 mm von der hinteren Fläche, 11 mm vom hinteren Rande, 16 mm von den Seitenflächen entfernt sind. Die Ductus ejaculatorii treten am hinteren Rande, 11 mm hinter dem Anfang der Harnröhre, in die Basis prostatae ein, und laufen in fast horizontaler Richtung, nahe neben einander und convergirend, durch den hinter der Harnröhre befindlichen Theil der Drüse.

Fig. 307.



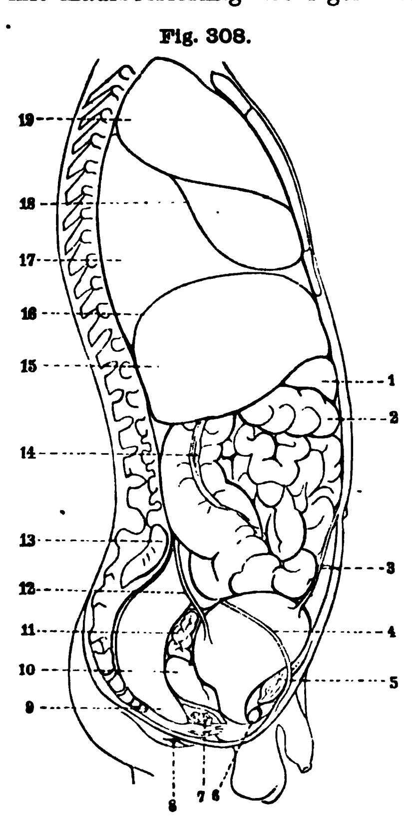

Vordere Wand des Beckens von hinten, mit injicirten Arterien (s. Angiol.). V. 1/3. *1* Harnblase. *2* Vas deferens. *3* Rechter Ureter. *4* Vesicula seminalis. *5* Prostata. *6* Pars membranacea urethrae. 7 Bulbus urethrae. *10* Ansatz des abgeschnittenen Lig. sacrotuberosum am Tuber ischii. *11* A. pudenda interna, durch das Foramen ischiadicum minus passirend. *12* Ramus superior oss. ischii.

*Vesicula prostatica*[2]) s. Uterus masculinus. Unmittelbar hinter der Pars prostatica urethrae und zwischen den Ductus ejaculatorii befindet sich in der Masse der Prostata selbst eine längliche spaltförmige Höhle, die genannte Vesicula, welche sich vorn in den Colliculus seminalis erstreckt, und in der Mitte desselben vermittelst einer engen spaltähnlichen Oeffnung in die Harnröhre ausmündet; inwendig von der in sie eindringenden Schleimhaut der Harnröhre bekleidet ist. In ihren Wänden verlaufen die Enden der Ductus ejaculatorii, ohne der Regel nach in sie einzumünden; erstere enthalten auch kleine tubulöse Drüsen (I, 271). — Das Secret der Prostata, *Liquor prostaticus*, ist durchscheinend, farblos oder weisslich trübe und fadenziehend.

[1]) s. *M. sphincter vesicae internus* s. *sphincter prostatae*. — [2]) s. *Sinus prostaticus*. Prostataflasche. Prostatatasche.

*Cowper'sche Drüsen, Glandulae Cowperi*[1]) (Fig. 308. Nr. 7. — Fig. 306. Nr. *23.* S. 500), werden zwei acinöse Drüsen von rundlicher Gestalt, mit maulbeerförmig höckriger Oberfläche, und 5 bis 9 mm Durchmesser genannt. Sie sind gelblichweiss oder gelbröthlich, ziemlich hart, und liegen unter der Pars membranacea urethrae, vor der Spitze der Prostata, unmittelbar über dem hinteren Ende des Bulbus urethrae, über den Mm. transversi perinaei profundi und den hinteren Enden der Mm. bulbocavernosi, von Faserschichten der erstgenannten Muskeln umgeben. Sie sind aus mehreren Läppchen zusammengesetzt, welche aus kleinen runden oder länglich rundlichen Acini bestehen. Die Gänge, in welche die Acini sich öffnen, vereinigen sich im Innern der Drüse zu dem Haupt-*Ausführungsgange*[2]) (Fig. 306. s. Nr. *23.* S. 500), welcher die untere Wand der Pars membranacea urethrae durchbohrt, zuweilen auch, im Bulbus urethrae verlaufend, weiter nach vorn in die Pars cavernosa der Harnröhre einmündet. — Ihr Secret ist gelblich, durchscheinend und fadenziehend.

Fig. 308.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Manne, von rechts her gesehen. Die Rückenwirbel, Lendenwirbel, das Kreuzbein und Steissbein sind freigelegt. V. 1/6. *1* Magen. 2 Colon transversum. *3* Lig. vesicale medium, frei präparirt, oben am Nabel, unten am Vertex der Harnblase endigend. *4* Vas deferens. *5* Symphysis pubis. *6* Rechtes Crus penis, abgeschnitten. 7 Gl. Cowperi. *8* Anus. *9* Rectum. *10* Prostata. *11* Vesicula seminalis. *12* Rechter Ureter. *13* Rechte Superficies auricularis des Kreuzbeines. *14* Taenia lateralis des Colon adscendens; nach vorn von letzterem liegen Dünndarmschlingen. *15* Leber. *16* Diaphragma, welches hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. *17* Unterer Lappen der rechten Lunge. *18* Mittlerer Lappen. *19* Oberer Lappen der rechten Lunge. Vor der Lunge liegt das aus Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus zusammengesetzte Sternum.

## Penis.

Der *Penis*[3]) oder das *männliche Glied*, Membrum virile, liegt unter der Symphysis pubis vor dem Beckenausgange, und hat eine cylindrische, oder genauer — abgerundet dreiseitig prismatische Gestalt: im schlaffen Zustande hängt er vor dem Hodensacke zwischen den Oberschenkeln herab; bei der Erection ist er nach vorn und oben gerichtet. Man unterscheidet daran das hintere, proximale, breitere, am Becken befestigte Ende oder die Wurzel, *Radix penis;* den mittleren Theil oder *Schaft*[4]) des Penis; die vordere, distale, von der Eichel gebildete, stumpf zugerundete Spitze; die breitere, dorsale, vordere obere Fläche oder den Rücken, *Dorsum penis*; die etwas nach hinten gerichteten Seitenflächen, und die schmalere, ventrale, hintere untere Fläche, welche sämmtlich unter abgerundeten Winkeln in einander übergehen. Der Penis besteht hauptsächlich aus drei sehr gefäss-

[1]) s. *bulbo-urethrales* s. *Prostatae inferiores.* Mery'sche Drüsen. Duverney'sche Drüsen. — [2]) *Ductus excretorius.* — [3]) s. *Virga* s. *Coles.* Ruthe. — [4]) *Scapus* s. *Corpus penis.*

**reichen** schwammigen Körpern: zwei Corpora cavernosa penis und einem **Corpus** cavernosum urethrae, die von einer gemeinschaftlichen Fascie und den allgemeinen Hautbedeckungen umkleidet werden.

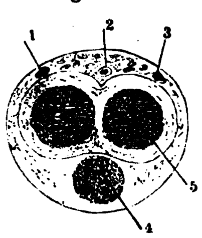
Die *Schwellkörper* des *Penis, Corpora cavernosa penis*[1]), entstehen an der Wurzel des Penis als zwei von einander abgesonderte rundliche **Schenkel** *Crura penis*[2]) (Fig. 306. Nr. *15*. S. 500. — Fig. 308. Nr. *6*), und vereinigen sich, nahe unterhalb der Mitte der vorderen Oberfläche der Symphysis pubis, in einem spitzen Winkel (Fig. 312, bei Nr. *4*. S. 507), zu einem einfachen plattrundlichen Körper, welcher den grösseren, proximalen Theil des Penis bildet und an der Basis der Eichel mit einem, in diese etwas hineinragenden, abgerundet kegelförmigen Ende endigt (Fig. 310. Nr. *3*. S. 506). An der unteren Fläche desselben läuft eine tiefere Längsgrube[3]), welche das **Corpus** cavernosum urethrae aufnimmt; auf der Rückenfläche eine flachere **Furche** für die Aa. u. Vv. dorsales (Fig. 309. Nr. *2*. — Fig. 306. Nr. *16*. S. 500) und die Nn. dorsales penis. Der äussere Umfang der vereinigten Schwellkörper und ihrer Crura wird von einer sehr starken, weissen, fibrösen Haut, *Tunica albuginea* corporum cavernosorum penis, gebildet, welche auch zwischen beiden Schwellkörpern, als eine von mehreren grossen Oeffnungen durchbrochene Scheidewand, *Septum penis*, von der Vereinigungsstelle der **Crura** an bis zur Eichel hin sich erstreckt. Die Dicke der Tunica albuginea beträgt 1 bis 2 mm, kann aber durch Ausdehnung bei der Erection auf 0,2—0,3 mm abnehmen. Auf die beschriebene Art bildet diese Tunica zwei sehnige Röhren, welche hinterwärts als sog. Crura von einander divergirend, von den Innenflächen der unteren Ränder der Rami inferiores ossium ischii entspringen, an die oberen Enden der Rami inferiores ossium pubis sehr genau, durch Verwachsung der Tunica albuginea mit dem Periost[4]), befestigt sind, und deren Vereinigungswinkel durch das vordere Blatt des Ligamentum puboprostaticum medium (S. 502) ausgefüllt wird: alsdann aber in einer grösseren Strecke parallel neben einander verlaufen und durch die Oeffnungen des Septum mit einander communiciren: und endlich in der Basis der Eichel mit etwas abgerundeten geschlossenen distalen Enden aufhören[5]). In die inneren Räume der beiden Corpora cavernosa erstrecken sich einzelne, von der Tunica albuginea ausgehende, platte Sehnenfaserbündel, *Septula fibrosa*; ausserdem werden sie inwendig von äusserst zahlreichen Balken oder *Trabekeln, Trabeculae corporum cavernosorum,* durchzogen: diese sind platt oder rundlich eckig, weisslich (Fig. 306. Nr. *14*. S. 500) oder blassröthlich, aus festem Bindegewebe und glattem Muskelgewebe gebildet, und vereinigen sich vielfältig mit einander zu einem dichten Netzwerk, durch dessen Maschen die Gefässe verlaufen. Von den letzteren bieten die Venen, *Venae cavernosae,* bei weitem grösseren Umfang dar und sind viel zahlreicher: sie haben sehr dünne, nur von der Tunica intima gebildete Wände, winden sich mit zahlreichen Krümmungen und unter einander communicirend zwischen den Trabekeln hindurch und füllen die Zwischenräume derselben mit schlauchähnlichen Ausbiegungen und Erweiterungen (*cavernösen Hohlräumen*, I, 274) grösstentheils aus; so dass die Trabekeln, welche diese dünnwandigen Venen stützen, gänzlich von dem Endothel der Tunica intima der letzteren umgeben und überzogen erscheinen. Die Venen des einen Corpus cavernosum communiciren durch das Septum hindurch mit denen des anderen, und ergiessen sich zum Theil in die V. dorsalis penis, indem sie durch Spalten der Tunica

---

[1]) s. *spongiosa* s. *lateralia.* Schwamm- oder Zellkörper der Ruthe. — [2]) s. *Radices penis.* — [3]) Urethralfurche. — [4]) Sog. *Ligg. suspensoria lateralia penis.* — [5]) *Apices.*

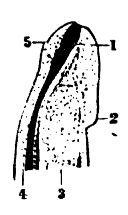
albuginea hervortreten; die aus dem hinteren grösseren Theil der Corpora cavernosa gehen aber in die aus den Crura hervortretenden Venae profundae penis. An den Stellen, wo diese Venae cavernosae mit einander communiciren und in grössere Venen einmünden, sind sie meistens enger als in den

Fig. 309.




Querschnitt des Penis, 4 cm hinter der Spitze der Glans. Die Cutis ist entfernt, die Fascia penis bildet den Rand des Präparates. N. Gr. *1* Linke A. dorsalis penis. *2* V. dorsalis penis, daneben kleinere Venenlumina. *3* A. dorsalis penis dextra. *4* Querschnitt der Harnröhre als transversale Spalte innerhalb des Corpus cavernosum urethrae erscheinend. *5* Rechtes Corpus cavernosum penis, von seiner hell erscheinenden Fascie umgeben.

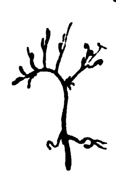
Fig. 310.




Medianschnitt durch die Glans penis nach Wegnahme der Haut. V. 1/3. *1* Fossa navicularis urethrae, von welcher die Harnröhre sich fortsetzt. *2* Corona glandis. *3* Corpus cavernosum penis, durch seine Tunica albuginea abgegrenzt. *4* Corpus cavernosum urethrae. *5* Ansatzstelle des Frenulum.

übrigen Strecken ihres gewundenen Verlaufes: nirgends sind sie baumförmig verästelt. — Auch die Arterien, *Aa. profundae penis*, welche durch das Netzwerk der Trabekeln nahe am Septum laufen, haben eine eigenthümliche Vertheilung: ein Theil ihrer kleineren Aeste verästelt sich baumförmig — und zwar wenden sich mehr Aeste lateralwärts und dorsalwärts, als nach der ventralen Seite und, mehr Aeste ventralwärts als medianwärts — verläuft innerhalb der Trabekeln, und geht durch Capillargefässe in die cavernösen Hohlräume über. Ein anderer Theil der Aeste der Aa. profundae penis sind die Rankenarterien, *Arteriae helicinae*[1]): kurze Arterien von 2 bis 3 mm Länge und 0,2 mm Dicke, die an ihrem etwas angeschwollenen Ende gekrümmt sind (Fig. 311); sie finden sich an der Wurzel des Penis im hinteren Theil der Corpora cavernosa penis, entspringen theils einzeln, theils in Büscheln; oder eine A. helicina spaltet sich in zwei oder drei andere. Ihre rankenförmigen Umbiegungen können schon mit freiem Auge wahrgenommen werden (Fig. 311). Einige solche Aeste gehen in Wundernetze (I, 324) über, die unter solchen Umständen wie kleine Körner erscheinen (mit Hülfe des Microscopes aber in arterielle Gefässknäuel sich auflösen lassen[2]); sie münden zum Theil trichterförmig in die cavernösen Hohlräume (I, 274, 275). Die A. profundae penis werden innerhalb der Corpora cavernosa von Aesten der Nn. dorsales penis und ausserdem von einem, dem sympathischen Nervensystem vorzugsweise angehörigen Nervengeflecht, Plexus cavernosus penis, begleitet.

Fig. 311.



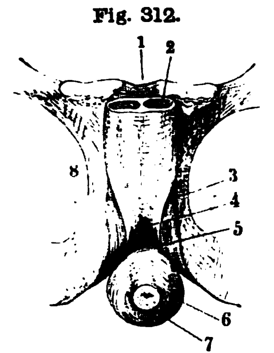
Aa. helicinae aus der Wurzel des Penis injicirt. V. 2.

Der *Schwammkörper der Harnröhre*, *Corpus cavernosum urethrae*[3]), ist länger, aber im Allgemeinen dünner als die Corpora cavernosa penis; sein hinteres rundlich angeschwollenes, nicht durchbohrtes Ende, die *Harnröhrenzwiebel*, *Bulbus urethrae* (Fig. 312. Nr. *6*. — Fig. 306.

1) s. *helicinae Mülleri*. — 2) Hoyer, Archiv für microscopische Anatomie. 1876. Bd. XIII. S. 628. — 3) s. *spongiosum urethrae* s. *inferius*.

**Nr.** *12.* S. 500. — Fig. 307. Nr. 7. S. 503), liegt unter der Pars membranacea **urethrae**, zwischen den Crura penis, unterhalb des vorderen Endes der Pro**stata**, 8 bis 14 mm von letzterem entfernt. Im Innern des Bulbus ist ein **medianes** *Septum bulbi urethrae* (I, 275) vorhanden. Das hintere Ende des **Bulbus** wird durch eine mehr oder weniger markirte mediane Furche in zwei nach oben und hinten abgerundete Seitenhälften oder Hemisphären, *Hemisphaeria bulbi urethrae*, gesondert. Der längste, mittlere, dünnere Theil **oder** der *Schaft* des Corpus cavernosum urethrae liegt in der Längsfurche an der unteren Fläche der vereinigten Corpora cavernosa penis, sehr genau an diese durch Verwachsung der Tunicae albugineae geheftet, und umschliesst von allen Seiten her die Pars cavernosa der Harnröhre. Sein distales Ende ist die *Eichel, Glans*[1]; dieselbe hat die Gestalt eines stumpfen Kegels mit schräg abgeschnittener Basis, und umschliesst den distalen, zur Fossa navicularis (Fig. 310. Nr. *1*) erweiterten Theil der Harnröhre; welche Röhre indessen der ventralen Fläche der Eichel näher liegt als der dorsalen, und mit ihrem Orificium externum die abgerundete Spitze der Eichel durchbohrt. Die dorsale Fläche der Eichel ist stark convex, die ventrale in ihrer Mitte mit einer medianen Längsfurche versehen. Das proximale, breitere etwas ausgehöhlte Ende oder die Basis der Eichel ist durch straffes Bindegewebe mit den distalen Enden der vereinigten Corpora cavernosa penis fest verbunden. Von deren Tunica albuginea aus erstreckt sich eine mediane bindegewebige (I, 275) Scheidewand, *Septum glandis*[2], in das Innere der Eichel. Die erwähnte Basis ragt über die Corpora cavernosa penis et urethrae mit einem wulstigen abgerundeten Rande beträchtlich hervor: dieser Rand ist die Eichelkrone, *Corona glandis* (Fig. 310. Nr. *2*), und die Furche über ihr der Hals der Eichel, *Collum glandis*. — Der Bau des Corpus cavernosum urethrae ist dem der Corpora cavernosa penis im Wesentlichen gleich: die Tunica albuginea ist aber bei weitem dünner, enthält weniger Sehnenbündel, überzieht den Bulbus vollständig, den mittleren Theil des Corpus cavernosum urethrae aber nur an dessen unteren und lateralen Flächen, und verliert sich ohne deutliche Grenze in den Trabekeln der nur von der Cutis überzogenen Eichel. Die Septula fibrosa fehlen, das Netzwerk der Trabekeln bildet engere Maschen, namentlich in der Eichel; die Vv. cavernosae sind nur im Bulbus urethrae, woselbst ihre Stämme austreten, von beträchtlicher Weite; übrigens und besonders in der mehr compact gebauten Glans viel enger als in den Corpora cavernosa penis. Der Bulbus urethrae, in welchen die Aa. bulbo-urethrales und die Rr. bulbocavernosi der Aa. penis eindringen, besitzt auch Aa. helicinae; diese fehlen in dem mittleren Theile und in der sehr nervenreichen Eichel, welche die Enden der Aa. dorsales und Nn. dorsales penis enthält.

**Fig. 312.**




**Männliches Becken von vorn und etwas von unten gesehen; die Corpora cavernosa penis freigelegt und in die Höhe geschlagen. V. 1/3. *1* Symphysis pubis. *2* Querschnitt des linken Corpus cavernosum penis. *3* M. ischiocavernosus. *4* Lig. puboprostaticum medium. *5* Stratum transversum des M. urethralis. *6* Bulbus urethrae. *7* Querschnitt des Corpus cavernosum urethrae mit der durchschnittenen Harnröhre in seinem Centrum. Beide sind von den Corpora cavernosa penis abpräparirt und nach abwärts geschlagen. *8* Rechtes Foramen obturatorium.**

[1] s. *Balanus* s. *Caput penis*. Ruthenkopf. — [2] s. *Cartilago glandis*.

Die schlaffe bindegewebig-fibröse *Fascia penis* umgibt den ganzen Penis ziemlich locker von der Wurzel an bis zum Collum glandis, bedeckt die Aa. und V. dorsales und Nn. dorsales penis, und hängt ununterbrochen mit der Tunica dartos, mit der Fascia perinaei, und mit der Fascia superficialis der Inguinalgegenden und des Mons pubis zusammen. Hinter dem Fettpolster des Mons pubis bildet sie eine stärkere dreieckig-pyramidenförmige Falte, welche von der vorderen Fläche der Symphysis pubis zu der Stelle des Dorsum penis unmittelbar vor den vereinigten Crura penis herabsteigt, und zahlreiche Sehnenfasern [1]) von den Crura medialia der Mm. recti abdominis (S. 241) und von den Crura superiora (S. 243) der vorderen Leistenringe (den Aponeurosen der Mm. obliqui externi abdominis angehörig) in sich aufnimmt, auch elastische Fasern enthält: diese Falte ist das Aufhängeband, *Ligamentum suspensorium penis* [2]) (Fig. 306. Nr. *18*. S. 500), und hält die Wurzel des Penis nach oben vor der Symphysis pubis fest; es ist fester mit der Tunica albuginea verwachsen als die übrigen Stellen der Fascia penis. — Hinter dem Lig. suspensorium penis und weiter nach unten findet sich das vordere Blatt des Lig. puboprostaticum medium (Fig. 312. Nr. *4*. S. 507), welches zum Theil den Vereinigungswinkel der Crura penis ausfüllt.

Die Hautbedeckungen des Penis bestehen aus einer feinen, schlaffen, haarlosen, mit vielen Talgdrüsen versehenen Cutis und einer zarten Epidermis; erstere ist mit der Fascia penis durch lockeres, fettloses Bindegewebe verbunden: nur an der Wurzel des Penis neben dem Lig. suspensorium finden sich Haare und subcutanes Fettgewebe. Von dem Collum glandis an steigt die Haut bis zur Spitze der Eichel herab und schlägt sich wieder bis zum Collum zurück, ohne mit der Eichel verwachsen zu sein: sodann geht sie abermals sehr verfeinert bis zur Spitze der Eichel, letztere bekleidend und innig mit ihrem inneren cavernösen Gewebe verwachsen, und dringt in die äussere Oeffnung der Harnröhre: indem sie mit der Schleimhaut der Urethra, die Epidermis aber mit dem dicken Epithel derselben, ununterbrochen zusammenfliesst. Jene schlaffe, verschiebbare, gerunzelte Duplicatur der Cutis ist die *Vorhaut*, *Praeputium*; sie umgibt im schlaffen Zustande des Penis die Eichel sehr locker und bedeckt sie entweder vollständig oder nur zum Theil, je nachdem das Praeputium länger oder kürzer und mit einer engeren oder weiteren vorderen Mündung versehen ist: in der Furche an der unteren Fläche der Eichel wird sie durch eine kurze, straffe, bis zur Harnröhrenmündung hinabreichende, longitudinale Falte, das Bändchen der Vorhaut, *Frenulum praeputii* [3]), genauer befestigt. Das innere Blatt des Praeputium, welches beim Zurückziehen desselben nach aussen sich wendet, ist weich, feucht, schleimhautähnlich; der Hautüberzug der Eichel dünn, zart und mit feinen Längswällen (I, 276) versehen, die durch die Erection ausgeglichen werden. Wenn das Praeputium länger ist, so erscheint die Cutis, so weit ersteres reicht, ebenfalls feucht, schleimhautähnlich. Im letztgenannten Blatte des Praeputium, sowie an der Corona glandis liegt eine wechselnde (I, 276) Anzahl Talgdrüsen, *Gl. praeputiales* [4]) s. Tysonianae, welche zur Absonderung einer weisslichen, stark riechenden (Buttersäure enthaltendes), leicht zu käseartiger Consistenz erhärtenden Masse, *Smegma praeputii* [5]), beitragen.

*Functionen der männlichen Geschlechtstheile.* Die Hoden secerniren den *Samen*, *Sperma* [6]), welche Flüssigkeit die Befruchtung der in den weiblichen Ovarien enthaltenen Eier bewirken kann. Von den Vasa deferentia aufgenommen, wird sein Aufsteigen

[1]) *Lig. suspensorium penis profundum*. — [2]) s. *suspensorium medium* s. *superficiale*. — [3]) s. *Frenulum glandis*. — [4]) s. *Cryptae praeputiales*. — [5]) s. *Sebum praeputiale*. — [6]) s. *Semen* s. *Sperma virile*.

durch die Wirkung der Tunica dartos, sowie der Mm. cremasteres interni und externi, welche letzteren die Hoden in die Höhe ziehen und gelinde gegen die Symphysis pubis andrücken, befördert. Aus den Vasa deferentia tritt er zu einem kleinen Theile in die Vesiculae seminales, wird in diesen gewöhnlich eine Zeitlang aufbewahrt, auch mit deren Secret gemischt. Zur Zeit der Ausleerung fliesst er durch die Ductus ejaculatorii, während sein Eindringen in die Harnblase mittelst Schwellung des Colliculus seminalis gehindert wird, in die Urethra und vermischt sich hier mit dem Secret der Prostata und vielleicht der Endstücke der Vasa deferentia (I, 272), sowie (nach Analogie mit denselben Drüsen des Weibes zu schliessen) auch der Cowper'schen Drüsen und tritt nicht allein aus den Vesiculae seminales, sondern hauptsächlich direct aus den Endstücken der Vasa deferentia. — Der *gemischte Samen* ist anfangs dickflüssig, oft in sehr hohem, der Consistenz der Gallerte sich annähernden Grade, wird aber nach der Ausleerung flüssiger; fadenziehend, klebrig; schwach alkalisch; halbdurchsichtig, von gelb- oder grauweisser oder ganz weisser Farbe und eigenthümlichem Geruch (sog. Aura seminalis), welcher nur dem gemischten Samen, nicht dem reinen Hodensecret anhaftet.

Der Ausleerung des Samens, *Emissio seminis*, geht die *Erectio penis* (I, 275) vorher, wobei die Fascia penis und die Hautbedeckungen stark gespannt werden, die Vorhaut zurückgezogen, ihre innere Hautplatte nach aussen gewendet, und die Glans penis freigelegt wird. Dieser Vorgang wird vermittelt durch eine stärkere Ausdehnung und Spannung der von den Tunicae albugineae gebildeten Röhren, wodurch die Schwere des ganzen Penis überwunden und letzterer in die Richtung der, an die Rami inferiores ossium ischii befestigten Crura penis gebracht wird. Die Ausdehnung der Corpora cavernosa wird bewirkt durch eine beträchtlich vermehrte Blutanhäufung in den Corpora cavernosa; wahrscheinlich werden gleichzeitig die Vesiculae seminales und die Prostata durch die Mm. levatores ani etwas in die Höhe gehoben, und die Ductus ejaculatorii in eine dem Ausflusse des Samens günstigere Richtung gebracht. Sobald letzterer in den hinteren Theil der Harnröhre ergossen ist, erfolgt die eigentliche Ausspritzung des Samens durch stossweise Zusammenziehungen des Stratum transversum und circulare des M. urethralis und der Mm. bulbocavernosi, während der M. cremaster externus und die glatte Musculatur — der Samenbläschen, der Vasa deferentia, die Mm. prostaticus und cremaster internus, sowie die Tunica dartos — sich gleichfalls andauernd oder wie bei peristaltischen Bewegungen contrahiren.

# II. Weibliche Geschlechtsorgane. Organa genitalia muliebria.

## Eierstöcke.

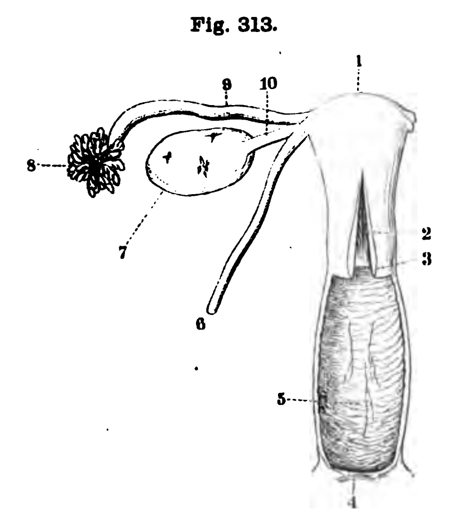
Die Eierstöcke, *Ovaria*[1]) (Fig. 313. Nr. 7. S. 510), sind zwei im Beckeneingange liegende Drüsen ohne Ausführungsgang, welche anstatt eines Secretes entwicklungsfähige Zellen: die menschlichen Eier, Ovula humana, produciren. Ihre Gestalt ist platt-ellipsoidisch, doch verläuft die eine Längskante mehr geradlinig; man unterscheidet an ihnen ein breiteres abgerundetes freies oder Becken-Ende, *pelvines Ende*[2]) und ein schmaleres oft zugespitztes *uterines Ende*[3]), — eine, der Tuba Falloppiae zugewendete *tubare Fläche*[4]) und eine unbedeckte *freie Fläche*[5]) — einen breiteren freiliegenden *convexen Rand*[6]) und einen (dem Lig. uteri latum) angewachsenen *geraden Rand*[7]). — Häufig ist die freie Oberfläche des Ovarium stärker convex als die andere; zuweilen ist die Gestalt des ganzen Eierstockes beinahe halbmondförmig, der gerade Rand concav; öfters dreiseitig, so dass man statt des letztgenannten Randes eine dritte Fläche und mithin drei Ränder findet. Am geraden Rande (bei dreiseitigen Ovarien an der entsprechenden Fläche) zeigt sich eine längliche Furche von verschiedener Tiefe, *Hilus ovarii*. Uebrigens ist die Oberfläche

1) s. *Testes muliebres*. Haupteierstöcke. — 2) Aeusseres oder laterales Ende. *Extremitas obtusa* s. *posterior* s. *tubaria*. — 3) Inneres oder mediales Ende. *Extremitas acuta* s. *anterior* s. *uterina*. — 4) Vordere Fläche. *Superficies interna* s. *medialis*. — 5) Hintere Fläche. *Superficies externa* s. *lateralis*. — 6) Oberer Rand. *Margo superior* s. *convexus*. — 7) Unterer Rand. *Margo inferior* s. *rectus*.

meistens durch rundliche Erhabenheiten und unregelmässige Einkerbungen uneben und höckrig, zuweilen jedoch ganz eben und glatt; ziemlich fest und zähe, an den erhabenen (durch Flüssigkeit ausgedehnten) Stellen aber oft fluctuirend anzufühlen.

Die Ovarien (Fig. 314. Nr. 9) liegen mit ihrem längsten Durchmesser in mehr sagittaler, als transversaler Richtung. Die Längsaxe ist nämlich schräg absteigend von hinten nach vorn und unten, zugleich ein wenig medianwärts abweichend, gerichtet. Der convexe Rand sieht medianwärts, etwas nach hinten und oben, der gerade Rand lateralwärts, sowie etwas nach vorn und unten. Die freie Oberfläche ist nach hinten, unten und etwas lateralwärts, die tubare Oberfläche nach vorn, oben und etwas medianwärts gewendet; das uterine Ende befindet sich unten, etwas nach vorn und medianwärts, das pelvine Ende oben, etwas nach hinten und lateralwärts. Dasselbe liegt etwa 2 cm vor der Articulatio sacro-iliaca, woselbst sehr häufig eine flache Grube, *Fossa ovarii,* im Bauchwandtheil des Peritoneum ausgetieft ist: dieselbe befindet sich fast 1 cm unter dem Innenrande des Einganges zum kleinen Becken, oberhalb des oberen Randes des M. pyriformis und am unteren Rande der Rami posteriores der Vasa hypogastrica oder der Vasa glutea und wird durch jene Gefässe vom medialen Innenrande des M. psoas major getrennt. — Uebrigens sind die Ovarien beweglich und ihre Lagerung wechselnd. Ihre Beweglichkeit resultirt aus dem Umstande, dass sie an den oberen Rändern der breiten Gebärmutterbänder, Ligg. uteri lata, sich befinden: sie ragen, das hintere Blatt der letzteren durchbrechend, frei in die Höhle des Peritoneum, welches ihnen nur längs des angewachsenen geraden Randes ringsum einen Ueberzug gibt, hinein. Der letztgenannte Rand ist am Lig. uteri latum und durch Blutgefässe befestigt, die in den Hilus eintreten: ihr uterines Ende auch durch das Lig. ovarii (S. 516) mit dem Gebärmuttergrunde verbunden.

**Fig. 313.**



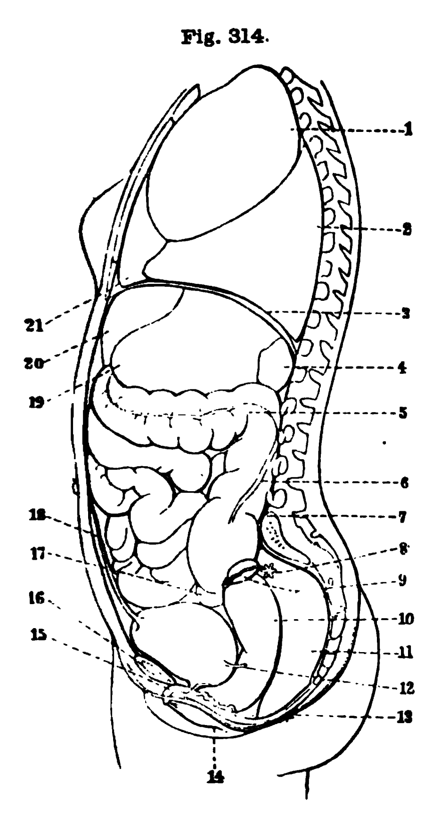

**Innere weibliche (jungfräuliche) Geschlechtsorgane, präparirt. Vagina und Collum uteri vorn in der Medianlinie aufgeschnitten, die Tube, das Ovarium und Lig. uteri rotundum rechterhand weggelassen. V. 1/2. *1* Uterus. *2* Plicae palmatae des Cervicalkanales. *3* Orificium uteri externum. *4* Hymen. *5* Vagina mit der Columna rugarum posterior. *6* Lig. uteri rotundum. *7* Ovarium. *8* Fimbrien. *9* Tuba Falloppiae. *10* Lig. ovarii.**

Bei vollkommen ausgebildeten Jungfrauen sind die Ovarien grösser als bei Weibern von 35 bis 45 Jahren, welche öfters geboren hatten; ihre Farbe ist matt weiss oder weissröthlich oder weissbläulich.

Der äusserste Ueberzug des Eierstockes ist das Ovarial-Epithel, welches mit scharfer, gewöhnlich etwas zackiger Grenze gegen das Peritoneum sich absetzt. Soweit dasselbe reicht, ist die Oberfläche gewöhnlich blass grauroth, matter, etwas weniger glänzend resp. rauher, als die daran stossende seröse Haut. Als schmaler Saum umgibt nämlich das Peritoneum die geraden Ränder beider Flächen des Ovarium und zwar als derjenige Theil des Peritoneum, welcher den oberen hinteren Rand des Lig. uteri latum bildet; dasselbe lässt den unteren Rand, insbesondere den Hilus, unbekleidet. Unter

dieser serösen Haut findet sich die eigenthümliche, das Parenchym des Ovarium einschliessende Haut, *Tunica albuginea ovarii* [1]): eine weisse, starke, fibröse Haut, deren innere Fläche einen mehr lockeren Bau darbietet und mit dem Parenchym sehr innig zusammenhängt, mit ihm zu verschmelzen scheint. Das *Parenchym* besteht aus der Rinden- und der Marksubstanz. Die *Rindensubstanz* [2]) ist eine grau- oder braunröthliche, zähe, feste Substanz, die aus der vielfach durchkreuzten und innig verwebten Faserung des *Stroma* (1, 278) und zahlreichen Blutgefässen zusammengesetzt ist: und aus den *Graaf'schen Follikeln, Folliculi Graafiani* [3]). Letztere sind völlig geschlossene, in das Stroma eingesenkte, häutige Säcke, von 1 bis 9 mm Durchmesser; bei Jungfrauen 12 bis 15 an Zahl, bei älteren Weibern, besonders solchen, die mehrmals geboren haben, in geringerer Anzahl vorhanden. Die kleineren liegen meistens entfernter von der Oberfläche des Eierstockes und von dem Stroma auf allen Seiten umgeben; die grösseren dagegen oft sehr nahe an der Oberfläche des Ovarium, an einem Theile ihres Umfanges nur von der Tunica albuginea, oder sogar nur von einem Rest derselben und dem Ovarial-Epithel des Eierstockes umgeben; und bilden alsdann die stärker hervorragenden, fluctuirenden Stellen an der Oberfläche des Eierstockes. Ueber den Bau der Graaf'schen Follikel s. I, 278. — ihre Wandung besteht aus einer Aussenhaut, Tunica externa, und einer inneren Hülle, Tunica interna. — Die *Marksubstanz* des Ovarium ist mehr röthlich, weicher, reicher an Blutgefässen und wird durch ein vom *Hilus* des geraden Randes her eindringendes dünnes Bindegewebsseptum (I, 281) in eine vesicale (sog. vordere) und rectale (sog. hintere) Hälfte getheilt.

Fig. 314.




Seitenansicht der Eingeweide des Rumpfes beim Weibe, von links her gesehen; die Rückenwirbel, Lendenwirbel und das Steissbein sind freigelegt. V. 1/6. *1* Oberer Lappen der linken Lunge. *2* Unterer Lappen der linken Lunge. *3* Diaphragma, welches nach hinten bis zum 12ten Rückenwirbel reicht. Um dasselbe hervorzuheben, ist eine kleine Spalte unter ihm gelassen (vergl. Fig. 308. Nr. *16*. S. 504). *4* Milz. *5* Colon transversum. *6* Taenia lateralis des Colon descendens, vor demselben Dünndarmschlingen. *7* Linke Superficies auricularis des Kreuzbeines. *8* Infundibulum und Fimbrien der Tuba Falloppiae. *9* Ovarium. *10* Corpus uteri; sein oberer Rand wird von dem elliptischen Ovarium bedeckt, über welches die geschlängelte Tuba (*8*) verläuft. *11* Rectum. *12* Linker Ureter, abgeschnitten. *13* Anus. *14* Rechtes Labium minus; darunter die Contour des Labium majus. *15* Clitoris. *16* Symphysis pubis. *17* Dünndarmschlinge zwischen Uterus und Harnblase. *18* Lig. vesicale medium, freipräparirt, welches oben am Nabel, unten am Vertex der Harnblase endigt. *19* Magen. *20* Linker Leberlappen. *21* Herzbeutel, davor das Sternum, welches aus Manubrium, Corpus und Processus xiphoideus besteht; ganz vorn liegt die rechte Mamma.

Der **Nebeneierstock, Parovarium** [4]), ist ein rudimentäres abgeplattetes drüsiges Organ von etwa 2 cm Länge und Breite, welches, von den Blättern der Pars superior

---

1) s. *propria*. — 2) *Stroma*. Keimlager. — 3) s. *Graafii* s. *Vesiculae Graafianae* s. *Ovula Graafiana*. — 4) s. *Epoophoron* s. *Paroophoron*. Organ von Rosenmüller.

des Lig. uteri latum eingeschlossen, zwischen dem Becken-Ende des geraden Randes des Ovarium und der Pars lateralis tubae Falloppiae sich befindet. Es hat eine unregelmässige Trapezform, grauröthliche Farbe und ist arm an Blutgefässen. Häufig zeichnet sich das dem tubaren Rande des Parovarium zunächst verlaufende unter den Kanälchen, aus welchen das Organ besteht (I, 283), durch sein Kaliber aus.

Das *Paroophoron* ist nur microscopisch (I, 284) mit Sicherheit nachzuweisen, liegt medianwärts vom Parovarium zwischen den Blättern der Pars superior des Lig. uteri latum, ist viel kleiner und besteht meistens aus mehreren anastomosirenden Kanälchen.

Zuweilen findet man an der Oberfläche des Eierstockes eine unregelmässige, zerrissene, von einem stärker injicirten Gefässnetze umgebene Oeffnung, welche in die Höhle eines ansehnlicheren Graaf'schen Follikels führt, der alsdann kein Ei enthält, von einer röthlichen Flüssigkeit erfüllt ist, dessen Wandung stark gefaltet, und dessen Tunica interna röthlich und beträchtlich verdickt erscheint: — zuweilen findet man dagegen eine runzlige, vertiefte Narbe, und unter dieser einen unregelmässig rundlichen, höckrigen Körper von röthlich weisser oder gelbröthlicher Farbe, welcher sich durch grössere Härte und durch eine mehr compacte, nicht deutlich fasrige und weniger gefässreiche Textur von dem ihn umgebenden Parenchym unterscheidet, und von diesem durch eine (nicht constant vorhandene) hellgelbe Schicht abgegrenzt wird. Ein derartiges Gebilde wird *gelber Körper, Corpus luteum,* genannt. Diese Erscheinungen sind die Spuren einer, vor kürzerer oder längerer Zeit erfolgten Berstung eines Graaf'schen Follikels und Entleerung des Eies (I, 283).

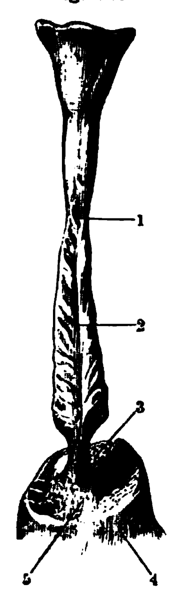
## Muttertrompeten.

Die Muttertrompeten oder *Eileiter, Tubae Falloppiae*[1]), s. uterinae, sind zwei musculöse, etwas gewundene, lange Röhren, welche im Beckeneingange, vor den Ovarien, zwischen den Blättern der Ligg. uteri lata, im Allgemeinen in querer Richtung laufen, und eine Communication zwischen der Oberfläche der Eierstöcke und der Höhle des Uterus vermitteln. Jede Tube wird in einen lateralen, medialen oder mittleren, und uterinen Abschnitt eingetheilt; ersterer hört mit dem abdominalen oder freien Tuben-Ende auf. Das abdominale Ende jeder Tube liegt am lateralen Umfange der Innenwand des Beckeneinganges und dem pelvinen Ende des Ovarium; und enthält eine rundliche, 2 mm weite Oeffnung, *Ostium abdominale tubae,* welche aus der Höhle des Peritoneum in den Kanal der Tube führt. Dieses Ostium abdominale wird von einem breiten schlaffen Rande, dem *Tubentrichter, Infundibulum tubae Falloppiae*[2]), umgeben, welcher in zahlreiche, schmale, theils spitze, theils zungenförmige und ausgezackte Zipfel, *Fimbrien*[3]) (Fig. 313. Nr. *8.* S. 510. — Fig. 314. Nr. *8.* S. 511), gespalten ist: schlaff an einander liegend verbergen diese das Ostium abdominale, bilden dagegen ausgebreitet einen trichterförmigen Zugang zu jener Oeffnung. Die äusseren Fimbriae sind länger als die inneren; eine der äusseren Fimbrien, Fimbria ovarica (I, 285), verläuft längs des Lig. infundibulo-ovaricum (S. 517) — häufig bis zum pelvinen Ende des Ovarium oder ist auch durch ihre Grösse ausgezeichnet. Der laterale Theil der Tube, *Pars lateralis*[4]), ist weiter, in der Nähe des Ostium abdominale 5 mm weit; der mittlere oder mediale Theil, *Pars medialis*[5]), der Tuba läuft wellenförmig und etwas nach unten gebogen an der tubaren Fläche des Ovarium, verengert sich aber immer mehr, indem er etwas aufsteigend dem Uterus sich nähert. Das uterine Ende der Tube, *Pars uterina*[6]), welches einen inneren Durchmesser von nur 0,5 bis 0,6 mm hat, läuft in der Substanz der Gebärmutter selbst, im lateralen Theile des Fundus uteri, und mündet in das Cavum uteri mit einer engen Oeffnung, *Ostium uterinum tubae.*

1) Mutterröhren. Oviducte. — 2) s. *Morsus diaboli.* — 3) s. *Laciniae.* — 4) s. *Ampulla.* — 5) *Isthmus tubae.* — 6) s. *interstitialis.*

Die äussere Bekleidung des grössten Theiles der Tube ist seröse Haut, nämlich die Blätter des Lig. uteri latum; die der Pars uterina dagegen das Gewebe des Uterus. Das Infundibulum durchbricht das hintere Blatt des Lig. uteri latum (S. 516) und sonach communicirt die Peritonealhöhle durch jede Tube mit der zusammenhängenden Schleimhaut der inneren weiblichen Genitalien. — Die eigenthümlichen Häute sind eine subseröse *Adventitia*, eine weissröthliche, harte und feste, sehr gefässreiche *Tunica muscularis*, welche aus glatten Muskelfasern gewebt ist — die Dicke dieser Muscularis vermindert sich in lateraler Richtung — und eine innere, für gewöhnlich grau-röthliche *Schleimhaut*, welche besonders in der lateralen weiteren Hälfte der Tube zahlreiche hervorragende Longitudinalfalten, sowie hier auch Ausstülpungen und netzförmige Falten bildet, und von Flimmer-Epithel (I, 284) bekleidet ist. Der Querschnitt der Tube ist im lateralen und mittleren Theil sternförmig, im uterinen Abschnitt kreisförmig.

Fig. 315.




**Abguss der (jungfräulichen) Uterushöhle mit bei 70° Cels. flüssigem Rose'schen Metallgemisch (15 Theile Wismuth, 8 Blei, 4 Zinn, 3 Cadmium). Ansicht von vorn. N. Gr. *1* Grenze zwischen Corpus und Cervix uteri. *2* Längsfalte der vorderen Wand, deren tiefste (schattirte) Stelle etwas rechts gelegen ist, von welcher nach beiden Seiten hin die Plicae palmatae ausgehen. *3* Abguss der hinteren Muttermundslippe. *4* Abguss der Vagina. *5* Abguss der vorderen Muttermundslippe.**

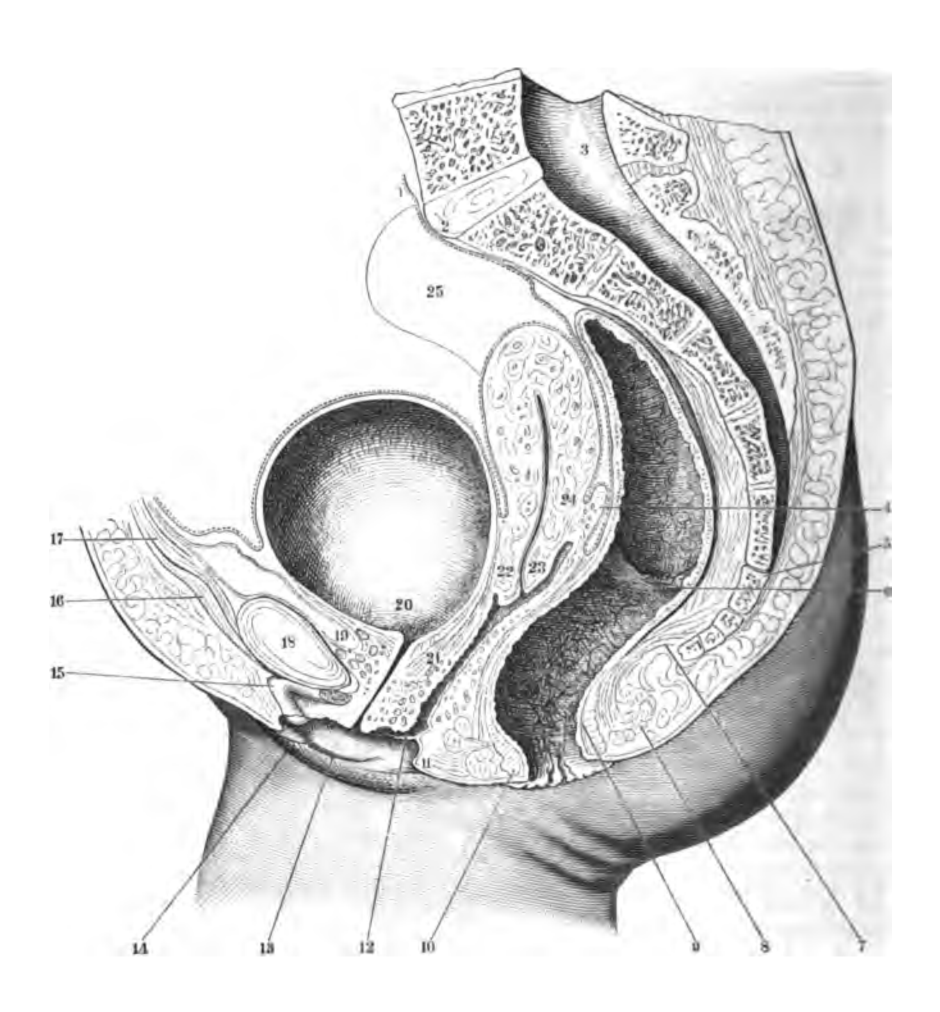
## Gebärmutter.

Die Gebärmutter, *Uterus*[1]) (Fig. 313. Nr. *1*. S. 510. — Fig. 314. Nr. *10*. S. 511), ist ein, in der Mitte des oberen Theiles der Beckenhöhle liegender, musculöser hohler Körper, dessen Function in der Aufnahme des Ovulum resp. Ausbildung des Fötus besteht. Sie hat eine länglich-rundliche, oberwärts breitere und dickere, unterwärts schmalere und dünnere, ungefähr plattgedrückt birnförmige oder sanduhrförmige Gestalt; an welcher man einen oberen, mittleren und unteren Theil, Flächen, Ränder und die innere Höhle unterscheidet.

Der *Gebärmuttergrund, Fundus uteri*, ist der oberste, breiteste und dickste, nach oben stark convexe Theil; der *Gebärmutterkörper, Corpus uteri*, ist die mittlere, längere aber schmalere, nach unten verjüngt zulaufende Abtheilung; der *Gebärmutterhals, Cervix uteri*[2]), der Cervicaltheil oder die Cervicalportion, Portio cervicalis, ist der untere, zwei Fünftel der ganzen Länge des Uterus betragende, schmalere und dünnere, plattcylindrische Theil, welcher unterwärts abgerundet endigt. Die Grenze zwischen Corpus und Cervix ist der dünnste und schmalste Theil der Gebärmutter. Die Vorderfläche des Uterus ist am Fundus und Corpus schwach convex und mehr abgeplattet als die hintere, stärker convexe Fläche; an der Cervix sind beide Flächen fast gleichförmig flach convex; der obere stark convexe Rand begrenzt den Fundus; die lateralen Ränder (welche im ausgedehnten Zustande des Uterus zu Seitenflächen sich ausbreiten) sind breit und abgerundet. Von der Vorderfläche des Fundus geht auf jeder Seite ein langer, runder, zugespitzter, nicht hohler Fortsatz der Gebärmutter aus: die *runden Mutterbänder, Ligamenta uteri rotunda*, die aus der Substanz der Uterus-Musculatur selbst gebildet werden. Die *Gebärmutterhöhle, Cavum uteri* (Fig. 315), ist im Verhältniss zu der

1) Mutter, Fruchthälter. — 2) s. *Collum uteri*.

Fig. 316.




Medianschnitt des weiblichen Beckens nach Präparaten von Kohlrausch. V. $1/2$. *1* Peritoneum, punktirt. *2* Promontorium. *3* Canalis sacralis auf dem Durchschnitt. *4* Torus uteri. Von dem unteren Ende der den Torus uteri überkleidenden (punktirten) Peritonealfalte geht eine Linie aus, welche unmittelbar vor dem Durchschnitt der Vorderwand des Rectum abwärts läuft und am oberen Rande der vorderen (in der Abbildung nicht bezeichneten) Hälfte des M. sphincter ani externus sich verliert. Diese Linie ist der Durchschnitt der Fascia pelvis zwischen Vagina und Rectum. *5* Erster Steissbeinwirbel. *6* Plica transversalis recti. *7* M. rectococcygeus. *8* M. sphincter ani externus. *9* Muskelschicht der Submucosa des Rectum. *10* M. sphincter ani internus. *11* Fossa navicularis vestibuli (vaginae); die nach vorn concav ist; an ihrem unteren Ende der Durchschnitt des Frenulum labiorum. *12* Hymen. *13* Labium minus. *14* Labium majus. *15* Clitoris. Das linke Crus clitoridis ist an seinem Ursprunge abgeschnitten. *16* M. pyramidalis abdominis. *17* M. rectus abdominis. *18* Symphysis pubis. *19* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Symphysis und Harnblase. *20* Orificium internum urethrae. *21* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Harnblase und Vagina. *22* Vordere Muttermundslippe. *23* Hintere Muttermundslippe. *24* Grenze zwischen Cervix und Corpus uteri. *25* Rectum. In der Wandung des Uterus und der Vagina sind querdurchschnittene Venen-Lumina sichtbar.

sehr beträchtlichen Dicke ihrer Wände nur eng: namentlich in der Richtung von vorn nach hinten liegen letztere so dicht an einander, dass sie eine enge transversale Spalte bilden; im Fundus und Corpus ist sie dreieckig, oben breiter als unten, mit oberer concaver und lateraler convexer Begrenzung. An der rechten und linken Seite des Fundus, zwischen diesem und den oberen Enden der Seitenränder, bildet das Cavum uteri eine trichterförmig verengerte Verlängerung, welche das Ostium uterinum der Tuba Falloppiae enthält. An der Grenze zwischen Corpus und Cervix ist die Höhle am engsten; diese Stelle ist der *innere Muttermund, Orificium uteri internum.* In der Cervix hat die Höhle mehr die Gestalt eines länglich platten Kanales, *Canalis cervicis uteri, Cervicalkanal,* ist weiter als am inneren Muttermunde, und mündet am unteren Ende der Cervix, mehr nach deren hinterer Fläche hin, mit einer querlaufenden Spalte aus: der *äussere Muttermund, Orificium uteri externum* [1]), auch schlichtweg der Muttermund genannt. Die dicken Ränder dieser Spalte sind die *Lippen des Muttermundes, Labium anterius* et *posterius orificii uteri,* von welchen die vordere länger und etwas dicker ist, und 5 bis 7 mm tiefer vor dem Muttermunde herabragt (Fig. 316. Nr. 22).

Die Gebärmutter liegt mit dem Fundus — welcher die Verbindungslinie zwischen dem oberen Rande der Symphysis pubis und der Mitte des ersten Kreuzbeinwirbels erreicht — im Beckeneingange, übrigens in der Beckenhöhle, zwischen der Hinterwand der Harnblase und der Vorderwand des Rectum: der Fundus und das Corpus ragen frei in die Peritonealhöhle hinein, erhalten vom Peritoneum einen Ueberzug, und werden durch die Excavatio vesico-uterina des Peritoneum und die in diese Vertiefung sich hinabdrängenden Windungen des Ileum von der Harnblase getrennt, wogegen die hintere Fläche des Uterus mit der Vorderwand des Rectum in Berührung steht (Excavatio recto-uterina). Indem das Peritoneum von der hinteren Wand des Uterus auf die Vagina herabsteigt und das Scheidengewölbe überzieht, geht es über einen in der Medianebene gelegenen queren Wulst, *Torus uteri* (Fig. 316. Nr. *4*), hinweg, welcher von der glatten Musculatur des Uterus und der Vagina, die sich hier vereinigen, und vom Bindegewebe der Fascia pelvis gebildet wird. An den Wulst setzen sich lateralwärts zu beiden Seiten die Plicae recto-uterinae und Mm. recto-uterini (S.516). Zugleich ergibt sich, dass das Peritoneum in der Medianebene etwas tiefer am Scheidengewölbe abwärts reicht, als lateralwärts. Die Cervix liegt unterhalb des Peritonealsackes, grenzt vorn an die hintere Wand der Harnblase unmittelbar oberhalb ihres Fundus und ist mit derselben durch lockeres blättriges Bindegewebe der Fascia pelvis vereinigt (Fig. 316. Nr. *21*). Mit dem oberen Ende der Vagina ist die Cervix genau verwachsen und wird von demselben dergestalt umfasst, dass der untere Theil der Cervix uteri frei in der Höhle der Vagina liegt, und daher der Scheidentheil oder die *Vaginalportion, Portio vaginalis* [2]) (*cervicis uteri*), genannt wird. Das vordere Ende des Labium anterius orificii uteri externi liegt annähernd in der Verbindungslinie zwischen dem oberen Rande der Symphysis pubis und dem unteren Ende des ersten Steissbeinwirbels. Die Grenze zwischen Portio vaginalis und dem übrigen Theile der Cervix, welche durch die Anheftung der Vagina an die letztere bezeichnet wird, ist schräg gerichtet, so dass die Hinterseite der erstgenannten beträchtlich länger ist: die Vorderseite der Portio vaginalis ist nämlich 5 bis 7 mm lang und enthält die vordere Fläche des Labium anterius; die 14 bis 18 mm lange Hinter-

---

[1]) s. *Os uteri* s. *tincae*. Schleienmaul. — [2]) s. *infravaginalis*.

seite enthält dagegen die hintere Fläche des Labium anterius, das Orificium uteri externum, das Labium posterius und noch eine kurze Strecke der hinteren Fläche der Cervix uteri.

In dieser Lage wird der Uterus befestigt:

1) durch die *runden Mutterbänder, Ligamenta uteri rotunda*[1]) s. teretia (Fig. 313. Nr. *6.* S. 510), zwei aus glatten Muskelfasern bestehende blassröthliche Stränge, die an ihrem Ursprunge von der Vorderseite des Fundus uteri am dicksten sind. Sie laufen, allmälig dünner werdend und mehr quergestreifte Muskelfasern (I, 289) in ihrem Gewebe enthaltend, divergirend nach vorn und etwas nach unten gegen die Inguinalgegenden hin, unter und vor den Tubae Falloppiae, zwischen den Blättern der Ligg. uteri lata und vorzugsweise vom vorderen Blatte derselben eingewickelt; treten sodann auf jeder Seite in den Annulus inguinalis posterior, und aus dem Canalis inguinalis durch den Annulus inguinalis anterior hervor; wonach sie mit zerstreuten Bindegewebsbündeln in die Fascia superficialis der Inguinal- und Schamgegend übergehen. — Vergl. a. S. 247.

*Rudimentum processus vaginalis peritonei* s. Canalis s. Diverticulum Nuckii. Vom hinteren Leistenringe an wird das Lig. uteri rotundum zuweilen eine Strecke weit von einem offenen, demjenigen des Mannes (S. 494) homologen Rest des Processus vaginalis begleitet, der gewöhnlich obliterirt ist.

2) wird der Uterus befestigt durch den Bauchfellüberzug und dessen Duplicaturen: nachdem nämlich das Peritoneum den Fundus, die Vorder- und Hinterfläche der Gebärmutter bekleidet hat, geht es vorn, als Boden der Excavatio vesico-uterina peritonei, zur Hinterwand der Harnblase, und bildet zugleich rechts und links eine niedrige Falte, *Plicae vesico-uterinae*[2]): — geht hinten als Boden der Excavatio recto-uterina zum Rectum, unter Bildung zweier mehr hervorragender, von vorn nach hinten gerichteter Falten, *Plicae recto-uterinae* s. semilunares Douglasii (vergl. S. 482): und geht zu beiden Seiten des Uterus in die Ligg. uteri lata über. In den Plicae recto-uterinae verlaufen die aus glatten Muskelfasern bestehenden *Mm. recto-uterini*[3]). Insofern letztere durch die äussere Schicht der Uterus-Musculatur bis auf die Harnblase sich verfolgen lassen (I, 290), sind sie den Mm. rectovesicales beim Manne homolog. — Die *breiten Mutterbänder, Ligamenta uteri lata,* sind zwei ansehnliche Duplicaturen des Peritoneum, welche zwischen den lateralen Rändern des Uterus und dem seitlichen Umfange des Beckeneinganges und den lateralen Innenwänden der Beckenhöhle ausgespannt sind; oben doppelt so breit als unten, und in der Richtung der Beckenaxe (S. 126) eben so hoch, als sie unten breit sind. Sie hängen medianwärts mit dem Peritonealüberzuge der vorderen und hinteren Fläche der Gebärmutter — unten mit den Plicae vesico-uterinae und Plicae recto-uterinae — lateralwärts mit dem in den Inguinalgegenden und an den medialen Seiten jedes M. psoas major ausgebreiteten Theile des parietalen Blattes des Peritoneum zusammen: ihr oberer Rand ist frei, ihre Flächen sind nach vorn und nach hinten gekehrt. Zwischen den Blättern jedes Lig. uteri latum liegen, am oberen Rande und mehr nach hinten zu, das Ovarium und ein von dem uterinen Ende desselben zum Fundus uteri sich erstreckender, aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern bestehender Streifen, *Ligamentum ovarii* (Fig. 313. Nr. *10.* S. 510) genannt; mehr nach vorn windet sich die Tube lateralwärts. Der Theil des Lig. uteri latum zwischen dieser und dem Ovarium wird als *Pars superior*[4]) s. Ala vespertilionis (Fig. 429 B. Nr. *4.* s. Angiol.),

---

[1]) s. *Crura uteri.* — [2]) s. *Lig. uteri anteriora inferiora.* — [3]) s. *Ligg. sacro-uterina.* — [4]) Fledermausflügel. Tubenmesenterium.

der unterhalb des Ovarium und Lig. ovarii gelegene, breitere Theil hingegen als *Pars inferior* des Lig. uteri latum bezeichnet: unterhalb der Tube und mehr nach vorn läuft das Lig. uteri rotundum. Zwischen der Pars superior des Lig. uteri latum und der tubaren Oberfläche des Ovarium bleibt eine capilläre Spalte oder Tasche, die *Eierstocktasche, Bursa ovarica,* die medianwärts in eine horizontale Furche zwischen dem medialen Theil der Tube und dem Lig. ovarii ausläuft. Am entgegengesetzten Ende wechselt die Lage des Infundibulum und auch die Höhe der Bursa ovarica schwankt je nach der Lage der Tube (S. 519), überschreitet aber nicht den Breitendurchmesser des Ovarium (zwischen dessen convexem und geraden Rande). Der freie laterale, zwischen der Becken-Innenwand und dem Becken-Ende des Ovarium ausgespannte Rand der Pars inferior des Lig. uteri latum wird als *Ligamentum infundibulopelvicum,* eine andere nahe an dem entsprechenden freien Rande der Pars superior vom Infundibulum zum Becken-Ende des Ovarium verlaufende Falte des hinteren Blattes des Lig. uteri latum als *Ligamentum infundibulo-ovaricum* bezeichnet. — Ausser den Ligg. ovarii und uteri rotunda enthalten die Ligg. uteri lata glatte Muskelbündel (I, 290) und ferner verlaufen zwischen den Blättern jedes Lig. uteri latum die dem Ovarium, der Tube und dem Uterus angehörenden Gefässe, — nämlich im oberen Rande und in der Pars superior des Lig. uteri latum die A. und Vv. spermaticae internae, welche letzteren das venöse Rankengeflecht, *Plexus pampiniformis,* bilden — im medialen Rande des Lig. uteri latum und zwar unmittelbar an dem lateralen Rande des Uterus der Plexus uterinus und die stärkeren A. und Vv. uterinae. Die Arterien und ihre Aeste sind stark geschlängelt.

3) Durch den oberen Theil der Vagina oder das Scheidengewölbe, welches die Cervix uteri unter genauer Verwachsung hinten umfasst, und selbst durch die Fascia pelvis und die Mm. levatores ani unterstützt wird.

Das subseröse Bindegewebe an den lateralen Aussenflächen des Uterus (und der Vagina) und an der Wurzel des Lig. uteri latum, welches mit der Fascia pelvis (s. Beckenhöhle) zusammenhängt, wird von Einigen: parametranes Bindegewebe oder *Parametrium* genannt.

Die Substanz des Uterus ist von grauröthlicher Farbe, fest und ziemlich hart, blutreich: es ist an ihr die äussere seröse Bekleidung, die Muscularis und die Schleimhaut, zu unterscheiden.

Serosa. Der grössere Theil des Uterus wird von einem fest angewachsenen Peritoneal-Ueberzug bekleidet, nämlich der Fundus, die vordere Wand bis zum Anfang der Cervix, und die hintere Wand bis fast zur Mitte der Cervix herab: an den lateralen Rändern bleibt ein schmaler Streifen zwischen den Blättern der Ligg. uteri lata vom Peritoneum unbedeckt. — Der mittlere Theil der Cervix wird von einer dicken, von zahlreichen, weiten Venen durchzogenen Bindegewebsschicht umgeben und durch diese mit der Harnblase und dem Rectum zusammengeheftet; der Umfang des unteren Theiles der Cervix ist dagegen gänzlich von dem oberen Ende der Vagina eingeschlossen, sehr fest mit dieser verwachsen, und die freie Oberfläche der Portio vaginalis mit den Muttermundslippen von der Schleimhaut der Vagina bekleidet.

Muscularis. Die dicken Wände des Uterus bestehen aus grösstentheils platten, längeren und kürzeren Bündeln glatter Muskelfasern, welche eine äussere, mittlere und innere Schicht (I, 287) bilden; die mittlere bei weitem dickere Schicht zeigt zahlreiche Lücken zwischen den Muskelbündeln, welche durch den Verlauf geflechtartig verbundener Venen veranlasst werden. Die äussere

und innere Schicht sind mehr compact. Die dünnwandigen Venen-Lumina stehen wegen der Festigkeit der Gebärmutterwände stets offen, werden aber durch Contraction der Muskelfasern verengert.

Schleimhaut. Die Höhle des Uterus wird von einer weisslichen oder weissröthlichen Schleimhaut bekleidet. Diese ist im Fundus und Corpus sehr weich und zart, sehr innig mit der innersten Lage der Muscularis verwachsen. glatt und nirgends gefaltet und von Flimmer-Epithel bekleidet; sie enthält ziemlich viele *Uterindrüsen*, *Gl. uterinae*[1]) (I, 285). — An den Ostia uterina der Tuben geht sie in die Schleimhaut dieser Röhren über. Im Kanal der Cervix uteri ist sie dicker und schlaffer, enthält grössere zusammengesetzte schlauchförmige Drüsen, die häufig (pathologisch) verändert sind und die Gestalt ausgedehnter, rundlicher Säckchen haben (sog. Ovula Nabothi): sie verdickt sich an der vorderen und hinteren Wand des Cervicalkanales zu einer Längsfalte, von welcher nach beiden Seiten viele kleinere, quere und schräge Falten ausgehen; man nennt diese, ungefähr in der Gestalt eines Palmenzweiges ausgebreiteten sämmtlich nicht-verstreichbaren Falten *Plicae palmatae*[2]) (Fig. 315. Nr. 2. S. 513). Diese Längsfalten verlaufen nicht genau in der Medianebene, sondern diejenige der vorderen Wand liegt etwas nach rechts, die der hinteren Wand etwas nach links. Am Orificium uteri externum hängt die Schleimhaut des Cervicalkanales mit der Schleimhaut zusammen, welche die Oberfläche der Portio vaginalis und der Vagina überzieht: dieser Theil der Schleimhaut (nach einer Geburt bis zur Mitte des Cervicalkanales aufwärts) besitzt Platten-Epithel.

Die Grösse des Uterus ist geringer bei völlig ausgewachsenen Jungfrauen, beträchtlicher bei Frauen, die mehrere Male geboren haben, und steht daher im umgekehrten Verhältniss zu der Grösse der Ovarien. Bei ersteren nähert sich die Gestalt des Uterus überhaupt mehr der eines länglichen, an der Vorderfläche plattgedrückten Kegels. Nach mehreren Schwangerschaften hat der Uterus eine mehr flaschenförmige oder birnförmige Gestalt. Das Orificium externum hat mehr die Gestalt eines Ovales als einer Querspalte, und ist gewöhnlich mit unregelmässigen narbenähnlichen Einkerbungen versehen, die vordere Muttermundslippe häufig nicht merklich länger als die hintere.

Die ganze Höhle des Uterus ist gewöhnlich von einem zähen, oft weisslich trüben Schleim ausgefüllt, während der Menstruation auch von ergossenem Blute. Während der Schwangerschaft enthält sie das Ei nebst dem Fötus, und nimmt während des Wachsthums derselben allmälig sehr beträchtlich an Grösse zu, wobei ihre musculösen Wände an Masse zunehmen, so dass sie am Ende der Schwangerschaft einen abgeplattet eiförmigen oder ellipsoidischen Körper darstellt.

**Lage der inneren weiblichen Geschlechtsorgane.**

Ovarien. Beim (z. B. sechsmonatlichen) Fötus befindet sich das Ovarium im grossen Becken, mit seiner Längsaxe fast vertical, zugleich etwas medianwärts und nach vorn gerichtet; es macht dann (in Folge des Beckenwachsthums) eine Art von Descensus aus dem grossen in das kleine Becken durch, der in kleinerem Maassstabe an denjenigen der Hoden (s. I, 254) erinnert. Seine Form ist zu dieser Zeit eine dreiseitig prismatische, das uterine Ende liegt am Eingange des kleinen Beckens, eine der drei Flächen sieht nach vorn, oben und medianwärts: sie entspricht der tubaren Fläche beim erwachsenen Weibe und die bereits (S. 509) erwähnte dreiseitige Varietät darf als Persistenz der fötalen Form betrachtet werden.

Von der normalen, oben geschilderten (S. 510) Lage der Ovarien kommen nun mehrfache Abweichungen vor. Zunächst kann sich die mehr verticale als horizontale Stellung des Längsdurchmessers bei Jungfrauen erhalten (und dies sieht His[3]) nach einigen Präparaten für die Norm an), nachdem der Descensus in das kleine Becken stattgefunden hat; der Breitendurchmesser liegt dann sagittal, der convexe Rand nach hinten, das pelvine Ende nach oben, die tubare Oberfläche medianwärts gerichtet. Eine derartige Lagerung[4]) ist wie gesagt als Stehenbleiben auf früherer Entwicklungsstufe zu deuten.

---

1) s. *utriculares uteri*. — 2) s. *Palmae plicatae* s. *Arbor vitae uteri*. — 3) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abth. 1878. S. 81. — 4) Man kann sich dieselbe leicht versinnlichen, indem man ein Buch in die Hand nimmt.

Am auffallendsten ist das bei Jungfrauen zuweilen zu beobachtende Verhältniss, dass die Eierstöcke mit ihrem längsten Durchmesser fast sagittal und ein wenig medianwärts gerichtet sind, so dass die Längsaxen beider Ovarien sich hinter dem Uterus unter einem abnormer Weise nach vorn offenen, spitzen Winkel schneiden. Sie befinden sich in der hinteren Hälfte des Umfanges der lateralen Innenwand des Einganges zum kleinen Becken unterhalb des medialen Randes des M. psoas major; ihr pelvines Ende liegt (etwa 3 cm vor einer Frontalebene, welche das Promontorium tangirt) nach vorn, zugleich etwas lateralwärts und nach oben; ihr uterines Ende nach hinten, zugleich etwas medianwärts und nach unten. Der convexe Rand sieht nach oben und etwas nach hinten, der gerade Rand nach unten und etwas nach vorn, die tubare Fläche medianwärts und etwas nach vorn, die freie Fläche lateralwärts und etwas nach hinten.

Ferner sinkt bei Jungfrauen sowohl, als bei Frauen, die geboren haben, der convexe Rand — während die Ligg. uteri lata stärker gespannt erscheinen — häufig nach hinten über, so dass das Ovarium wie auf einer schiefen Ebene des Lig. uteri latum ruht: die tubare Fläche sieht dann nach oben vorn und mehr als gewöhnlich medianwärts, die freie Fläche nach unten hinten und entsprechend lateralwärts; erstere Fläche wird von der Pars superior (S. 516) des genannten Ligamentes von vorn her bedeckt, und die Tube verläuft am convexen Rande. Sinken die Ovarien noch weiter nach hinten über, so sieht die tubare Fläche nach oben und hinten, die freie Oberfläche nach unten und vorn; die Tube aber verläuft am geraden Rande. Dies ist die Lagerung, welche Hasse[1]) (irrthümlich) als die normale beschrieben hat. Umgekehrter Weise (und dies sah Hoffmann[2]) für normal an) können sich die Ovarien mehr als gewöhnlich aufrichten. Die uterinen Enden sehen dann nach vorn, zugleich etwas medianwärts und häufig etwas nach unten; die pelvinen Enden nach hinten, etwas lateralwärts und häufig zugleich etwas nach oben; die convexen Ränder nach oben, vorn und medianwärts; die geraden Ränder nach unten, hinten und lateralwärts; die tubaren Flächen lateralwärts, zugleich etwas nach vorn und oben; die freien Flächen medianwärts, nach unten und hinten.

Wichtiger sind offenbar die Abweichungen in der Convergenz der Längsdurchmesser beider Ovarien. Nach älteren Angaben (vergl. Uterus, S. 520) wurde diesem Längsdurchmesser eine transversale Richtung zugeschrieben, welche Ansicht Henle noch im Jahre 1874 vertreten hat. Obgleich neuerdings die Meinungen sich über einen im Allgemeinen sagittalen Verlauf jenes Durchmessers geeinigt haben, finden sich doch bei verschiedenen Autoren diametrale Differenzen. B. Schultze[3]) und Olshausen[4]) lassen nämlich die Längsdurchmesser beider Ovarien nach vorn, Hasse[5]) und Hoffmann[6]) nach hinten convergiren. Zugleich ist aber zufolge der erstgenannten Autoren[7]) das pelvine Ende nach hinten und etwas lateralwärts (B. Schultze) oder nach hinten und (oft) medianwärts (Hoffmann), nach Hasse dagegen vorwärts und lateralwärts gerichtet. In Betreff der Längsaxenrichtung differiren daher die Angaben von Hasse und Hoffmann um ca. 140°. Während B. Schultze und Hoffmann den convexen Rand im Einklange mit den älteren Anschauungen als oberen bezeichnen, liegt derselbe, wie Hasse glaubt, nach unten, hinten und lateralwärts (welche Lagerung — nach hinten — bereits Luschka, 1864, künstlich erzeugt hatte), dagegen wie Olshausen meint nach unten, hinten und medianwärts. Eine derartige stärkere Neigung jenes Randes nach unten ist jedoch für eine Varietät zu halten.

Solchen Widersprüchen gegenüber erschien es unerlässlich, für die Ränder und Flächen der Ovarien Bezeichnungen einzuführen, welche von den jedesmaligen Lagerungsverhältnissen unabhängig sind, was oben (S. 509) bereits geschehen ist. In Bezug auf die gynaekologischen Befunde an der Lebenden ist daran zu erinnern, dass wegen der Beweglichkeit[8]) der Ovarien es bekanntlich sehr leicht gelingt, dieselben (durch die sog. bimanuelle Palpation) zu verschieben.

Endlich kommt es zuweilen vor, dass die beiden Ovarien bei demselben Individuum verschieden gelagert sind, z. B. liegt das eine — namentlich das linke, bei gespanntem Lig. uteri latum sinistrum und nach rechts abweichendem (S. 519) Uterus — nach hinten über, während das andere Ovarium die gewöhnliche Lage darbietet. Oder das uterine Ende des einen Ovarium ist nach vorn, unten und medianwärts, das des anderen Eierstockes sonst ebenso aber lateralwärts gerichtet.

Tubae Falloppiae. Die Lage der musculösen Tuben ändert sich in Folge ihrer Eigenbewegungen und damit zugleich die Höhe der Bursa ovarica, indem die Tube bald näher, bald entfernter vom geraden Rande des Ovarium verläuft. Häufig befindet sich das

---

1) Archiv für Gynaekologie. 1875. Bd. VIII. S. 402. — 2) Lehrbuch der Anatomie. Bd. I. 1877. S. 660. — 3) Archiv für Gynaekologie. 1875. Bd. IX. S. 265. Vgl. Maygrier, Nouvelles démonstrations d'accouchemens. 1823. Pl. XIII. — 4) Pitha und Billroth, Handbuch der Chirurgie. Bd. IV. Liefg. 6. 1877. S. 7. — 5) l. c. — 6) l. c. — 7) S. a. B. Schultze, Wandtafeln zur Schwangerschafts- und Geburtskunde. 1865. Taf. III. — 8) Kugelmann, Deutsche Klinik. 1865. Nr. 14.

abdominale Ende der Tube vor dem pelvinen Ende des Ovarium; gewöhnlich jedoch biegt sich die Tube um das pelvine Ende des Ovarium nach hinten und das Infundibulum liegt über oder lateralwärts neben oder hinter diesem Ende, oder es bildet den Boden der Eierstocktasche. Während der Menstruation soll das Infundibulum die freie Fläche des Ovarium fast vollständig bedecken.

Uterus. Die älteren Anatomen dachten sich die Gebärmutter mit den Ligg. uteri lata als transversale Scheidewand zwischen Dünndarmschlingen frei flottirend, die Ovarien mit ihren Längsaxen transversal gestellt, die Tube bis in 3 cm Abstand oberhalb des oberen (convexen) Randes des Ovarium verlaufend. Nachdem Autenrieth's[1]) Mittheilungen unbeachtet geblieben waren, zeigte erst Claudius[2]), dass (wenigstens in 91 %) die Fossa recto-uterina von Darmschlingen frei ist, welche Angaben durch Holstein[3]) u. A. bestätigt worden sind.

Aenderungen der Körperstellung, wechselnde Füllung und Entleerung der Harnblase oder des Rectum ziehen geringe Lage-Aenderungen des Uterus nach sich, weil derselbe der Vorderwand des letztgenannten Darmstückes angelagert bleibt. Dagegen sind noch kleine Asymmetrien der Lage des Uterus zu erwähnen, die zwar nicht constant vorhanden, gleichwohl aber als normal betrachtet werden dürfen. Der Uterus ist nämlich in Beziehung auf die Median- und Frontal-Ebene nicht genau symmetrisch orientirt. Sein Körper weicht gleichsam dem Rectum aus und ist ein wenig nach rechts verschoben, sein Fundus am medialen Ende der linken Tube ein wenig vorwärts gedreht; mit Rücksicht auf die asymmetrische Lage der Plicae palmatae kann man sagen, dass die von vorn gesehene Axe des ganzen Organes spiralig gedreht ein wenig von der Rechten zur Linken aufsteigt. Auch ist die Höhle weder im sagittalen Längsschnitt noch im Querschnitt geradlinig, sondern zeigt sich auf beiden als eine sehr schwach Sförmig gebogene Spalte. — Entsprechend der Torsion des linken medialen Tuben-Endes nach vorn liegt das rechte Ovarium mit der rechten Tube häufig ein wenig weiter rückwärts, als das linke. Ist der Uterus nach vorn gewendet, so hat das auf seine Lagerung in Beziehung zur Vagina erheblichen Einfluss, insofern die Längsaxen beider Hohlorgane sich dann in einen weniger stumpfen Winkel zu einander stellen.

## Vagina.

Die *Scheide, Vagina*[4]), ist eine gekrümmte, von vorn nach hinten abgeplattete häutige Röhre, welche das Orificium uteri externum mit dem Vestibulum vaginae in Verbindung setzt. Sie fängt am Beckenausgange, zwischen den Labia minora, mit einer rundlichen Oeffnung an, dem *Scheideneingange, Orificium vaginae*[5]) und steigt von hier an, ziemlich geradlinig oder ein wenig nach der Axe des Beckens gebogen, bis zur Mitte der Beckenhöhle hinauf (Fig. 316. s. Nr. *21*. S. 514). Ihr oberes weiteres Ende, das *Scheidengewölbe, Fornix vaginae*[6]), umgibt die Cervix uteri, ist mit deren Umfange durch kurzes straffes Bindegewebe sehr innig verwachsen, und enthält in seinem inneren Raume die Portio vaginalis mit dem Orificium uteri externum. Die vordere Wand der Scheide ist kürzer, endigt unmittelbar über der vorderen Muttermundslippe und grenzt an den Harnblasengrund und die Urethra[7]); die hintere, um 15 bis 20 mm längere Wand steigt noch über die hintere Muttermundslippe empor und ist, soweit der Fornix vaginae reicht, also bis zur Höhe des Orificium uteri externum, vom Peritoneum überzogen (S. 515). Ihre hintere Fläche grenzt an das Rectum; seitwärts wird die Scheide von einer gefässreichen bindegewebigen Adventitia, von der Fascia pelvis und von den Enden der Mm. levatores ani umgeben, welche sämmtlich auch die Verbindung der Scheide mit der Harnblase und dem Rectum vermitteln. Der Scheideneingang und ein kurzes Stück der Scheide oberhalb desselben wird vom M. constrictor pudendi umfasst.

---

[1]) Archiv für Physiologie. 1807. S. 294. — [2]) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1865. Bd. XXIII. S. 249. — Die Abbildung Henle's (Eingeweidelehre. 1874. Fig. 340) ist in Betreff des Uterus schematisch: vergl. Claudius, S. 254. — Bei normalen Verhältnissen habe ich niemals Darmschlingen daselbst angetroffen (W. Krause). — [3]) Ueber Lage und Beweglichkeit des nicht-schwangeren Uterus. Diss. Zürich. 1874. — [4]) Mutterscheide. — [5]) s. *Ostium* s. *Introitus vaginae*. — [6]) s. *Fundus vaginae*. Scheidengrund. — [7]) *Septum urethrovaginale*.

Die Länge der Vagina beträgt an der hinteren Wand (von der Stelle des Hymen) bis zum obersten Punkte des Fornix 7 bis 8 cm, an der vorderen Wand um 15—20 mm weniger. Durch Ausdehnung kann die Vagina beträchtlich, bis auf 9—11 cm verlängert werden. Die Breite resp. der Durchmesser ihres Lumen beträgt im Mittel etwa 3 cm; für gewöhnlich liegt aber die vordere Wand unmittelbar der hinteren an: das Lumen bildet eine quere, nach vorn convexe oder wellenförmig gebogene Spalte. Die Concavität nach hinten, welche die Innenfläche der vorderen Scheidenwand, sowie die Convexität, welche die Innenfläche der Hinterwand häufig zeigen, sind von dem Hervorragen der Columnae rugarum (s. unten) abhängig. Der Fornix vaginae ist etwas weiter, der Eingang aber enger, als der mittlere Theil des Kanales; die Scheide überhaupt, und besonders ihr Eingang, ist enger bei Jungfrauen, beträchtlich weiter nach öfterem Geschlechtsverkehr und Geburten. Die Wände der Scheide sind 2 mm dick, sehr ausdehnbar, elastisch, und bestehen aus einer äusseren Adventitia, einer mittleren sehr dichten und starken röthlichen Muskelhaut [1]), in welcher eine platte Schicht [2]) sehr zahlreicher, vielfach gewundener und unter einander communicirender Venen sich findet: und aus einer inneren mehr weisslichen Schleimhaut. Letztere bildet bei Jungfrauen am Scheideneingange eine halbmondförmige querlaufende Falte, die *Scheidenklappe* oder den *Hymen* [3]) (Fig. 316. Nr. *12*. S. 514. — Fig. 317. Nr. *15*. S. 522), welcher hinten und zu beiden Seiten durch continuirlichen Zusammenhang mit der übrigen Scheidenschleimhaut befestigt ist, und eine horizontale Fortsetzung der hinteren Wand nach vorn bildet, vorn aber mit einem freien concaven Rande endigt: so dass der Hymen den Scheideneingang von hinter her bis auf einen Durchmesser von 14 mm verengert. Gewöhnlich hat der Hymen mithin die Gestalt eines nach oben concaven Halbmondes [4]), selten diejenige eines vollständigen, an seinem oberen Umfange schmaleren Ringes [5]); oder der Innenrand ist gezackt [6]). Nach Zerreissung des Hymen (meistens durch Coitus, selten erst durch eine Geburt oder auch durch andere Ursachen) erscheinen an der Stelle desselben drei bis vier oder mehrere, plattrundliche, eingekerbte, weniger hervorragende Duplicaturen der Schleimhaut, *Carunculae myrtiformes* [7]), die Rudimente des Hymen darstellen. Im Innern der Scheide selbst bildet die Schleimhaut an der vorderen und hinteren Wand einen vorderen häufig doppelten und einen hinteren Längswulst. Von jedem derselben strahlen nach rechts und links je eine Reihe gebogener oder schräger Querfalten [8]) aus, die eine Erhebung von 8 bis 15 mm erreichen können, in deren Bau übrigens die Submucosa mit eingeht. Die Reihen dieser eingekerbten Falten werden als *Columnae rugarum* [9]) *anterior* et *posterior* (Fig. 313. Nr. *5*. S. 510) bezeichnet. Das untere (hinter der Mündung der weiblichen Harnröhre gelegene) Ende der Columna anterior springt stärker und in Form eines Querwulstes, Carina vaginae [10]), hervor, welcher das untere Ende der vorderen Vaginalwand bildet. Die erwähnten Falten verleihen der Scheidenschleimhaut eine härtere und rauhe Beschaffenheit; nach öfteren Ausdehnungen der Vagina (namentlich durch mehrfache Geburten) verschwinden dieselben und das Innere des Kanales wird glatter und weicher. Am Scheidengewölbe geht die Schleimhaut an die Oberfläche der Portio vaginalis des Gebärmutterhalses und in das Orificium uteri externum über. Sie ist von dickem Platten-Epithel bekleidet, mit solitären Lymph-

[1]) *Membrana media.* — [2]) *Corpus cavernosum vaginae.* — [3]) s. *Valvula vaginae.* Jungfernhäutchen. — [4]) *Hymen semilunaris.* — [5]) *Hymen annularis.* — [6]) *Hymen fimbriatus.* — [7]) s. *hymenales.* — [8]) *Rugae* s. *Plicae* s. *Cristae vaginae.* — [9]) s. *vaginales.* — [10]) s. *Tuberculum vaginae.*

follikeln, im unteren Theile auch mit einzelnen acinösen Drüsen, *Gl. vaginales*, und bei Jungfrauen mit kleinen rundlichen Knötchen (Papillengruppen[1]) versehen. Im Innern ist sie stets von einer Lage mehr oder weniger zähen Schleimes überzogen, welcher um die Zeit der Menstruation, während der Schwangerschaft und der Geburt in vermehrter Menge abgesondert wird.

## Aeussere Geschlechtstheile.

Die weibliche Scham[2]), *Pudendum muliebre*[3]), liegt am Beckenausgange zwischen den inneren Flächen der Oberschenkel, und besteht aus den grossen und kleinen Schamlippen mit der Schamspalte, aus der Clitoris, dem Vestibulum vaginae und den Mündungen der Harnröhre und der Vagina.

Fig. 317.

Aeussere Geschlechtstheile nebst Nerven des Perinaeum (s. Neurol.) beim Weibe. V. 1/2. *1* Glans clitoridis, oben vom Praeputium verdeckt. *2* Labium majus. *3* Labium minus. *4* Mündung der Urethra. *5* Mündung der Gl. Cowperi. *6* M. adductor magnus. *7* Mm. semimembranosus und semitendinosus. *8* M. biceps femoris. *9* M. gluteus maximus. *10* Linkes Tuber ischii. *11* Schnittrand der Haut. *12* Aeste des N. haemorrhoidalis inferior. *13* Anus. *14* Nn. labiales posteriores. *15* Hymen; der Schatten unterhalb des Striches (*15*) deutet die Furche zwischen Labium majus und Oberschenkel an.

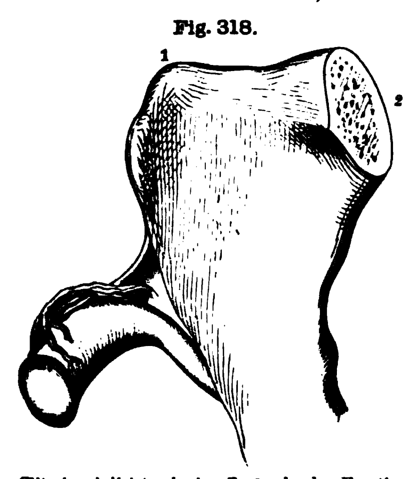
Die *grossen Schamlippen, Labia pudendi majora*[4]) (Fig. 317. Nr. 2. — Fig. 314. s. Nr. *14*. S. 511. — Fig. 316. Nr. *14*. S. 514), sind zwei ansehnliche Falten der äusseren Haut, welche vor dem unteren Theile der Symphysis pubis, unter dem Mons pubis, anfangen und neben einander, in der Richtung von vorn und oben nach hinten und unten, bis zum vorderen Ende des Perinaeum sich erstrecken. Vorn fliessen sie durch die *Commissura labiorum anterior*, hinten durch die *Commissura labiorum posterior* in einander über, sind übrigens aber durch die *Schamspalte, Rima pudendi*[5]), getrennt. Lateralwärts werden sie durch eine Furche der Cutis (Fig. 317. s. Nr. *15*) von der Inguinalgegend und den Oberschenkeln abgegrenzt; ihre vordere und äussere Fläche ist gewölbt und mit Schamhaaren, Pubes, jedoch in geringerer Menge als der Mons pubis, besetzt. Die medialen inneren weniger gewölbten Flächen der grossen Schamlippen liegen dicht neben einander und verdecken die übrigen in der Schamspalte liegenden Theile; jedoch nach öfteren Ausdehnungen, besonders durch Geburten, klaffen sie mehr oder weniger auseinander und die Schamspalte erscheint breiter. An der Commissura posterior sind die medialen Flächen beider grossen Schamlippen durch eine querlaufende niedrige Falte, *Frenulum labiorum*[6]) (pudendi), ver-

1) Tuberkeln. — 2) Weibliches Schamglied. — 3) s. *Vulva* s. *Cunnus*. — 4) s. *externa*. — 5) s. *Rima vulvae* s. *Vestibulum vaginae*. — 6) s. *Navicula*.

einigt: eine vor und oberhalb dieser Falte nach hinten, gegen das Perinaeum und Rectum hin, sich einsenkende Vertiefung ist die *Fossa navicularis*[1]) (*vestibuli vaginae*) (Fig. 316. s. Nr. *11*. S. 514), welche bei sehr ausgedehntem und erschlafftem Zustande der Schamspalte nicht wahrzunehmen ist. — Die Cutis der grossen Schamlippen ist fein, weich, dunkler gefärbt, und enthält überall ausser den Haarbälgen viele grosse Talgdrüsen; an der medialen Fläche der Labien erscheint sie um so weicher und feuchter und dadurch mehr schleimhautähnlich, je genauer die letzteren an einander liegen, und geht in die äussere Hautplatte des Labium minus über. Unter der Cutis, im inneren Gewebe der grossen Schamlippen, finden sich ziemlich starke platte Bindegewebsstreifen, die mit der Fascia superficialis der benachbarten Gegenden zusammenhängen; und grosse, in sehr lockeres Bindegewebe eingesenkte Massen von Fettgewebe.

Die *kleinen Schamlippen* oder *Nymphen*, *Labia minora*[2]) (pudendi), sind zwei kürzere, schmale und niedrige Hautfalten, deren laterale Platte ein weiches zartes Corium ist, wogegen die mediale Platte allmälig die Beschaffenheit einer Schleimhaut annimmt. Sie ragen in der Tiefe der Schamspalte, an der medialen Fläche der Labia majora (Fig. 316. Nr. *13*. S. 514). — Fig. 314. Nr. *14*. S. 511), 7 bis 20 mm hoch hervor; mit ihren vorderen Enden reichen sie nicht bis zur Commissura labiorum anterior, sondern nur bis zur Glans clitoridis, bilden das Frenulum derselben und fliessen als Praeputium der Clitoris zusammen (Fig. 317. Nr. *3*), von hier an gehen sie, zu beiden Seiten des Vestibulum, bis zum lateralen Umfange des Scheideneinganges herab, woselbst sie in den medialen Flächen der grossen Schamlippen sich allmälig verlieren. Ihr freier Rand, meistens auch ihre Flächen, sind eingekerbt und runzlich; zwischen ihren Hautplatten liegt schlaffes, fettloses, sehr gefässreiches Bindegewebe nebst Talgdrüsen.

Fig. 318.




Clitoris, injicirt wie im Zustande der Erection. Natürliche Grösse. Die Glans clitoridis am freien Ende der Clitoris ist nach vorn und abwärts gerichtet; auf dem Dorsum der Clitoris verlaufen Venen zur V. dorsalis clitoridis, die unterhalb des Lig. suspensorium clitoridis sich erstreckt. *1* Linkes Tuberculum pubis. *2* Sägefläche des linken Ramus superior oss. pubis.

Die *Clitoris*[3]) oder der *Kitzler* (Fig. 314. Nr. *15*. S. 511. — Fig. 316. Nr. *15*. S. 514. — Fig. 317. Nr. *1*. S. 522) ist ein dem Penis ähnlicher, aber kleinerer, und nicht von der Harnröhre durchbohrter Körper, im vorderen Theile des Pudendum. Er beginnt mit zwei Schenkeln, *Crura clitoridis*, von den Innenflächen der unteren Ränder der oberen Enden der Rami inferiores oss. pubis, sowie der obersten Enden der Rami inferiores oss. ischii: diese vereinigen sich unter dem Lig. arcuatum inferius der Symphysis pubis, — indem ihr Zwischenraum von dem vorderen Blatt des Lig. pubovesicale medium und von der Harnröhre ausgefüllt wird — zum *Corpus clitoridis*; welches in abwärts geneigter Richtung (Fig. 316. Nr. *15*. S. 514), hinter der Haut, die den Boden der Rima pudendi nahe unterhalb der Commissura an-

---

[1]) s. *navicularis vulvae*. — [2]) s. *interna* s. *Nymphae*. Innere Schamlippen. Wasserlefzen. — [3]) s. *Membrum muliebre*.

terior überzieht, seine Lage hat und von Bindegewebe und Fett umgeben wird. Das vordere Ende der Clitoris, die *Eichel, Glans clitoridis* (Fig. 317. Nr. *1.* S. 522), ragt als ein rundlicher Vorsprung in dem oberen Theile der Rima pudendi frei hervor, wird oberwärts und an den Seiten von einer halbringförmigen Hautfalte, der Vorhaut des Kitzlers, *Praeputium clitoridis,* umgeben, welche die Vereinigungsstelle der beiden Labia minora ist: ausserdem geht von jeder kleinen Schamlippe ein Fältchen, das doppelt vorhandene *Frenulum clitoridis,* an die untere Fläche der Glans über (Fig. 317). Der Bau der Clitoris kommt mit dem des proximalen Theiles des Penis überein (vergl. S. 505); sie besteht aus zwei, durch ein Septum getrennten *Corpora cavernosa clitoridis,* deren hintere Enden die Crura sind (Fig. 316. s. Nr. *15.* S. 514): diese cavernösen Körper werden von einer dünnen Tunica albuginea umgeben und enthalten im Innern Trabekeln, Vv. cavernosae mit kleineren cavernösen Hohlräumen und Erweiterungen als im Penis, und Aa. profundae (auch Arteriae helicinae?): sie werden auswendig von einer Fascia clitoridis umhüllt und durch ein Ligamentum suspensorium befestigt; die Glans aber nur von dünner Cutis bekleidet, welche nebst der des Praeputium viele kleine Talgdrüsen (I, 291) enthält: das von diesen und den Talgdrüsen der Labia majora und minora abgesonderte Smegma ist stark riechend (Buttersäure).

Die freie Oberfläche der Glans clitoridis ist nach vorn und abwärts gerichtet. Im Zustande der nachgeahmten Erection (Fig. 318. S. 523) wendet sich die Glans mehr nach abwärts, ragt weiter in den Scheideneingang hervor und das Volumen der ganzen Clitoris vergrössert sich auf das Dreifache, dasjenige des Corpus clitoridis bis auf das Fünffache. Die Länge resp. Dicke des letzteren nimmt von 18 auf 29 mm resp. von 5 auf 9 mm zu, die Dicke der Crura von 5 auf 8 mm, während ihre Länge 40 resp. 45 mm beträgt und der Durchmesser der Glans wächst von 4 bis 7 auf 6 bis 9 mm, das Gesammtvolum der Clitoris endlich etwa von 2 auf 6 ccm.

Die *weibliche Harnröhre* (vergl. S. 496) läuft vom Orificium internum in der Harnblase an, zwischen dem Lig. arcuatum inferius und der vorderen Wand der Vagina, auch zwischen beiden Crura clitoridis, in beinahe gerader, sehr wenig nach vorn concav gekrümmter Richtung fast senkrecht von oben nach unten (Fig. 316. s. Nr. *20.* S. 514) herab, und öffnet sich in der Pars anterior des Vestibulum vaginae, hinter der Clitoris, vor dem Eingange der Scheide, zwischen den Labia minora. Ihr *Orificium internum* (Fig. 316. Nr. *20.* S. 522) ist trichterförmig (S. 480); im übrigen hat sie eine im ausgedehnten Zustande gleichmässig cylindrische Gestalt, und ist in ihrer ganzen Länge bei weitem mehr ausdehnsam, als die des Mannes: ihr *Orificium externum* (Fig. 317. Nr. *4.* S. 522) ist weiter und mehr rundlich eckig, als im männlichen Geschlecht, und von einem wulstigen Rande umgeben. Ihr Querschnitt zeigt sich als eine nach dem Orificium internum hin transversale, nach dem Orificium externum hin mediane Spalte, im zwischenliegenden mittleren Abschnitt als eine sternförmige Figur. Ihr Anfang, sowie die nächstbenachbarte Parthie der Harnblase, werden durch das platte *Ligamentum pubovesicale medium* unterhalb der Symphysis pubis befestigt, welches Band den Zwischenraum zwischen der Harnblasenwand in der Umgebung des Orificium internum der Harnröhre, dem Lig. arcuatum inferius und den Crura clitoridis ausfüllt. Dieser Anfangstheil der Harnröhre zwischen den Mm. levatores urethrae wird, wie beim Manne (S. 497) von dem Stratum circulare[1]) des *M. urethralis* (s. Stratum musculare circulare urethrae — I, 292) umgeben und von dem Stratum transversum[2]) des M. urethralis oberwärts und zu beiden Seiten umfasst: derselbe stellt wie beim Manne (S. 485) den

---

1) *s. M. compressor urethrae.* — 2) *s. M. urethralis transversus.*

willkürlichen Sphincter der Harnblase und Harnröhre dar. Im weiteren Verlaufe der Urethra zwischen den Corpora cavernosa vestibuli werden ihre Wände, ausser von der Schleimhaut, die *Gl. urethrales* (I, 292) enthält, auch von einem dicken, musculösen, gefässreichen *Corpus spongiosum urethrae* gebildet (I, 292).

Das *Vestibulum vaginae*[1]), der *Vorhof* der Vagina, ist der unterhalb des Orificium externum urethrae und des Scheideneinganges gelegene Raum. Derselbe zerfällt in eine vordere und hintere Abtheilung, Pars anterior und Pars posterior, die jedoch continuirlich in einander übergehen. Die *Pars anterior vestibuli*[2]) (vaginae) wird nach vorn von der Clitoris, lateralwärts von den medialen Flächen der Labia minora (Fig. 316. Nr. *13*. S. 514) umgrenzt; oben enthält diese Abtheilung 7 bis 9 mm hinter der Glans clitoridis die von einem wulstigen Rande umgebene Mündung der Urethra; nach hinten geht sie in die hintere Abtheilung über. — Die *Pars posterior vestibuli*[3]) (vaginae) beginnt vorn zwischen den hinteren Abschnitten der medialen Flächen der Labia minora, wird nach oben theilweise durch den Hymen (Fig. 316. Nr. *12*. S. 514) oder die Carunculae myrtiformes vom Scheideneingange abgegrenzt. In Folge einer Zerstörung des Hymen geht die Sonderung der Pars posterior vestibuli von der Vagina verloren und die erstere erscheint als unterster Theil der Scheide.[4]) Nach hinten grenzt die Pars posterior resp. das Ende des Vestibulum an die Fossa navicularis, welche ebenfalls bei engem Scheideneingange und unverletztem Hymen tiefer erscheint, nach Zerstörung desselben und bei starker Erweiterung des Orificium vaginae aber den hinteren Umfang dieser Oeffnung bildet, so dass alsdann die Commissura posterior labiorum unmittelbar in den Scheideneingang überzugehen scheint.

*Corpora cavernosa vestibuli*[5]). Zu beiden Seiten der Harnröhre und unterhalb derselben liegen die cavernösen Körper des Vestibulum: dies sind länglich runde, vorn zugespitzte Körper, von einer dünnen Tunica albuginea bekleidet und aus cavernösem Gewebe bestehend: somit stellen sie ein dem Corpus cavernosum urethrae des Mannes homologes, aber in zwei Massen gespaltenes Gebilde dar. Die abführenden Venen bilden an den vorderen Enden dieser Corpora cavernosa ein Geflecht, durch welches beide cavernöse Körper unterhalb der Clitoris, zwischen letzterer und der Harnröhrenmündung zusammenhängen. Die meisten und stärksten Venenstämme treten jedoch am hinteren Ende der Corpora cavernosa aus. Letztere sind im injicirten Zustande ihrer Venen 30 bis 35 mm lang, in ihrer hinteren Hälfte 11 bis 19 mm breit und 9 bis 16 mm dick; medianwärts und nach unten werden sie von der Haut zwischen den Labia majora und minora, von der Basis der letzteren und von der Schleimhaut des Vorhofes, lateralwärts vom M. constrictor pudendi bedeckt, und grenzen oberwärts an die Crura clitoridis, mit welchen sie aber nicht zusammenhängen.

Die in der Tiefe der Schamspalte liegenden Theile unterhalb der Clitoris und von der medialen Fläche der Labia minora an — Harnröhrenmündung und Vestibulum — sind von Schleimhaut überzogen: diese ist hier von Platten-Epithel bekleidet, mit zahlreichen acinösen Drüsen versehen, welche zum Theil in kleine Vertiefungen, Lacunae, münden, und von einer dünnen Schicht eines, öfters eigenthümlich riechenden Schleimes überzogen. Ausserdem finden sich

1) s. *Pronaus*. — 2) *Vestibulum* s. *Pronaus*. — 3) *Ostium* s. *Introitus* s. *Aditus vaginae*. — 4) Meistens wird deshalb die Pars posterior mit zur Scheide gerechnet und nur die Pars anterior als Vestibulum bezeichnet. — 5) s. *urethrae* s. *Bulbus vestibuli* s. *vaginae et vestibuli*.

noch zwei grössere Drüsen: Bartholin'sche oder *Cowper'sche Drüsen*, *Gl. Cowperi* [1]), auf jeder Seite eine, welche nach unten und lateralwärts vom Scheideneingange, zwischen der Schleimhaut und dem M. constrictor pudendi. hinter den hinteren Enden der Corpora cavernosa vestibuli liegen: es sind gelbliche, zusammengesetzte acinöse Drüsen, in ihrem Bau den Cowper'schen Drüsen des Mannes völlig gleich, aber grösser und von länglich rundlicher plattgedrückter Gestalt. Ihr Ausführungsgang läuft schräg nach vorn, und medianwärts, und mündet (Fig. 317. Nr. *5*. S. 522) in der Mitte des lateralen Umfanges des Scheideneinganges, unmittelbar vor dem lateralen Rande des Hymen nahe unter dem oberen Rande des letzteren oder neben einer meistens an dieser Stelle befindlichen Caruncula myrtiformis. Ihr Secret ist demjenigen der Cowper'schen Drüse des Mannes ganz ähnlich.

*Functionen der weiblichen Geschlechtsorgane.* Ueber die Erection der Clitoris s. I, 292; — durch dieselbe wird das Praeputium von der Glans clitoridis zurückgestreift. Der gemischte (S. 509) männliche Samen mengt sich mit dem Secret der weiblichen Cowper'schen Drüsen (I, 292) und wird vom Penis nach Art des Stempels einer Spritze durch hydraulischen Druck bis in den Cervicalkanal des Uterus getrieben, wobei das Orificium externum urethrae des Penis unter und hinter das Orificium uteri externum gelangen kann. Die Samenfäden (I, 262) aber vermögen kraft ihrer Eigenbewegung nach einiger Zeit die Ovarien zu erreichen. — Zur Zeit der Menstruation (I, 287) platzt im Ovarium ein Graaf'scher Follikel, während das Ostium abdominale der betreffenden Tube durch Ausbreitung der Fimbrien sich öffnet und letztere an die Oberfläche des Eierstockes sich anlegen, und ersterer lässt das Ovulum austreten (vergl. S. 512). Dieses wird von der Tube aufgenommen, verweilt in derselben eine kurze Zeit, und wird durch die Flimmerbewegung (I, 284), vielleicht auch durch eine Art von peristaltischer Bewegung der Tube in die Gebärmutter geleitet. Hier (und zuweilen schon in der Tube) bildet sich das, aus Häuten, Flüssigkeiten und Gefässen bestehende *Ei, Ovum humanum*, Gebärmutterei, und innerhalb desselben die aus der Dotterkugel des Ovulum sich entwickelnde *Frucht, Embryo,* späterhin *Foetus* genannt, während der ca. 280 Tage dauernden *Schwangerschaft, Graviditas* s. Gestatio, weiter aus, — vorausgesetzt, dass das Ei wirklich befruchtet wurde. Dabei nimmt der Uterus an Masse und Umfang beträchtlich zu; zieht sich aber zur Zeit der Geburt kräftig zusammen, und treibt die Frucht und das geplatzte Ei durch die Vagina und äusseren Geschlechtstheile hervor; woran die erstere, vermöge ihrer Contractilität und durch reichliche Schleimabsonderung, einigen befördernden Antheil nimmt. Schon in den ersten Wochen nach der Geburt nehmen die Genitalien fast gänzlich ihre frühere Beschaffenheit wieder an; während die Function der Mammae länger in Anspruch genommen zu werden pflegt.

## Brüste.

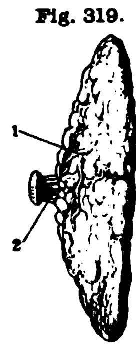
Die Brüste, *Mammae* [2]), Brustdrüsen oder Milchdrüsen, sind in ihrer vollständigen Ausbildung zwei grosse, zusammengesetzte acinöse Drüsen, die in den Regiones mamillares, an den vorderen Flächen der Mm. pectorales majores, von vielem Fettgewebe umhüllt und von der Haut bedeckt liegen (Fig. 314. s. Nr. *21*. S. 511), aber nur in erwachsenen weiblichen Körpern vollkommen entwickelt sich vorfinden: bei diesen reichen sie gewöhnlich von der dritten bis zur sechsten oder siebenten Rippe herab, und lassen in der Regio sternalis eine Vertiefung zwischen sich, welche *Busen, Sinus,* genannt wird.

Jede Mamma hat eine ungefähr halbkugelförmige, jedoch mehr ovale Gestalt, mit ungleicher, höckriger Oberfläche, vorn convex, hinten platt (Fig. 319); sie ist von einer beträchtlichen Menge Fettgewebe umgeben und an der vorderen Fläche von weicher und zarter Cutis bedeckt. Ihre Grösse ist verschieden, die Zunahme hängt jedoch für gewöhnlich von Entwicklung des Fettgewebes ab; ihr längster, dem unteren Rande des M. pectoralis major paralleler Durchmesser verläuft in schräg transversaler Richtung lateralwärts

1) s. *Bartholinianae* s. *vulvovaginales* s. *vestibulares majores.* Duverney'sche Drüsen. Tiedemann'sche Drüsen. — 2) s. *Glandulae lactiferae.*

aufsteigend. Häufig erstreckt sich eine Verlängerung der Drüsenmasse von ihrem oberen lateralen Rande gegen die Achselhöhle hin. In der Mitte der vorderen Fläche ragt die von zarter, aber runzlicher Cutis überzogene, kegelförmige (zuweilen auch cylindrische oder halbkugelförmige) *Brustwarze, Papilla mammae*[1]), mehr oder weniger stark hervor; diese ist, — sowie das kreisrunde fettlose Hautstück, welches sie zunächst umgibt und *Warzenhof, Areola mammae,* genannt wird, — von röthlicher oder braunrother Farbe und mit vielen, zum Theil sehr grossen Talgdrüsen[2]), den sog. Montgomery'schen Drüsen, nebst feinen[3]) Wollhaaren versehen; der Umfang der Areola ist öfters auch mit einzelnen stärkeren Haaren besetzt. Ueber die Haut der Brustwarze s. a. S. 300. — Die Masse der Drüse selbst, der *Drüsenkörper,* Corpus mammae[4]), besteht aus vielen einzelnen, grösseren und kleineren, unregelmässig gestalteten, meistens platten Lappen[5]) (Fig. 319), welche äusserlich nur von einer dichten Bindegewebsschicht überzogen werden, durch tiefe, mit Fettgewebe gefüllte Gruben von einander getrennt sind, besonders an der vorderen Fläche der Drüse; und zum Theil an der Peripherie der Drüse, oft ziemlich weit, in das benachbarte fettreiche Unterhautbindegewebe sich erstrecken. Zwischen den Lappen treten die Lymph- und Blutgefässe an verschiedenen Stellen ein und aus, insbesondere am oberen medialen Rande und der hinteren Fläche; die subcutanen Hautvenen bilden um die Basis der Brustwarze ein polygonales Anastomosennetz: *Circulus venosus mammae*[6]) s. Halleri (Fig. 319. Nr. *1*). — Die Lappen haben eine weissröthliche Farbe, feste, etwas härtliche Beschaffenheit, und enthalten jeder einen Ausführungsgang: *Milchgänge, Ductus lactiferi*[7]) (Fig. 319. Nr. 2), deren Aeste von traubenförmig zusammengehäuften *Drüsenbläschen, Acini mammae,* umgeben sind. Die Ausführungsgänge münden an der Spitze der Brustwarze zwischen den Runzeln und Fältchen der Cutis derselben mit engen, ungefähr 0,6 mm im Durchmesser haltenden Oeffnungen, in welchen zuweilen zwei oder drei Gänge zugleich endigen. Von den Mündungen aus laufen sie, 12 bis 20 an Zahl, neben einander nach hinten, innerhalb der Papille, deren innere Substanz von diesen Gängen nebst glattem Muskelgewebe (I, 293), fettlosem Bindegewebe, Blutgefässen und Nerven gebildet wird. Daher ist die Brustwarze sehr empfindlich und zugleich erectil (I, 295): sie nimmt durch stärkere Anfüllung der Milchgänge an Umfang zu, wird härter, ragt mehr hervor, auch erscheint sie nebst der Areola intensiver gefärbt. Auf ihrem Wege nach der Basis der Papille theilen sich einige Milchgänge dichotomisch, so dass ihre Anzahl bereits 20 bis 30 beträgt. Daselbst, sowie hinter der Areola bilden sie spindelförmige Erweiterungen, *Sinus lactiferi*[8]), die einen Durchmesser von 5 bis 7 mm haben, während die Gänge selbst 1,7 bis 2,3 mm messen. Jeder grössere Lappen erhält nur einen Milchgang; jedoch entstehen hier und da in Folge der erwähnten Theilungen gesonderte Unterabtheilungen der Lappen. Unter weiteren dichotomischen Theilungen und Verminderung

Fig. 319.




Mamma vor der Lactation im Profil. V. 1/3. Die Drüsensubstanz zeigt sich lappig. *1* Circulus venosus, injicirt. 2 Milchgänge, auf der Brustwarze mündend.

1) s. *Mamilla.* Zitze. — 2) *Gl. lactiferae accessoriae* s. *aberrantes.* Accessorische Milchdrüsen. — 3) Bd. I, S. 293, Zeile 8 von oben steht „freien“ anstatt „feinen“ Wollhaaren. — 4) s. *Glandula mammae.* — 5) *Lobuli* s. *lobi mammae.* — 6) s. *mamillae.* — 7) s. *galactophori.* — 8) s. *lactei* s. *ductuum lactiferorum* s. *Sacculi* s. *Ampullae.*

ihres Kalibers entfernen sich die Milchgänge vom Mittelpunkt des Drüsenkörpers in radiärer Richtung; jenseits des Umfanges der Areola, in die Drüsensubstanz eingebettet, zeigen sie hin und wieder eine fernere Erweiterung: *Sinus lactiferi secundarii* — anastomosiren aber nicht mit einander. Durch fortgesetzte Theilungen vermindert sich das Kaliber mehr und mehr; die kleineren Endäste gelangen in die Peripherie der Drüse und endigen mit Acini besetzt. — Inwendig sind die Milchgänge glatt; über den Bau ihrer Wandung s. I, 293.

Bei Jungfrauen hat die Mamma überhaupt einen geringeren Umfang, besteht ihrer Masse nach grösstentheils aus einem Maschengewebe von festen, weissen, fast sehnigen Bindegewebsstreifen, in dessen Zwischenräume die Drüsensubstanz eingelagert ist. Die Mamma ist daher relativ hart; die Milchgänge und Acini sind bei weitem enger resp. kleiner, der Blutreichthum geringer. — Auch bei Frauen, die geboren haben, zeigt die Mamma ausser den Zeiten der Milchsecretion eine mehr feste und zähe, ihre Drüsensubstanz eine mehr härtliche Beschaffenheit. Dagegen bildet sich in der Regel das Gewebe der Brüste schon während der Schwangerschaft vollkommener aus, so dass die Lappen (bei Schwangeren und Säugenden) in je zwei oder drei secundäre Läppchen zerfallen; auch folgt häufig auf den Sinus lactiferus ein zweiter engerer, mehr nach dem Innern des Drüsenkörpers hin gelegener Sinus lactiferus secundarius (s. oben). Bei säugenden Weibern sind die Acini sehr eng an einander gedrängt, so dass ihr Zwischenraum nur 0,017 mm und weniger beträgt; von rundlicher, selten länglicher Gestalt, und haben einen Durchmesser von 0,08 bis 0,16 meistens von 0,12 mm; sie sind dann grösser als die Acini aller anderen acinösen Drüsen des Menschen und werden von dichten Capillargefässnetzen umsponnen. Für diese stärkere Entwicklung der Mamma, resp. für eine vermehrte Blutzufuhr, die zu den Mammae in Folge der Vergrösserung des Uterus stattfindet, pflegt man die arteriellen Anastomosen als mitbedingendes Moment zu betrachten, welche die Aa. mammariae externae in letzter Instanz mit den Aa. uterinae, die sich während der Schwangerschaft erweitern, eingehen. Jene Aa. mammariae externae nämlich, welche jederseits die Mamma zum Theil versorgen, stammen vermöge der Rr. perforantes von der A. mammaria interna. Von letzterer aber entspringt auch die A. epigastrica superior und diese anastomosirt wiederum mit der A. epigastrica inferior, welche die A. spermatica externa entsendet. Die letztgenannte kleine Arterie nun gelangt längs des Lig. uteri rotundum zum Uterus resp. anastomosirt ihrerseits mit der A. uterina. — Die Farbe der Areola und Papille ist heller, mehr rosenroth, bei Jungfrauen, namentlich bei blonden Individuen; in der Schwangerschaft tritt Entwicklung von bräunlichem Pigment ein, doch bleibt die Spitze der Papille ungefärbt. — Schon in den letzten Zeiten der Schwangerschaft, sehr reichlich aber während des Säugens oder Stillens: in der Lactationsperiode, *Lactatio*, wird von den Mammae die zur Nahrung des Neugeborenen dienende Milch, Frauenmilch, abgesondert. Die *Milch*, *Lac femininum*, ist rein weiss oder bläulich weiss, dünnflüssig, geruchlos, von mildem süsslichen Geschmack; die in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch wird *Colostrum puerperarum* genannt, ist meistens dickflüssiger und gelblicher, zuweilen aber dünner und molkenähnlicher als die spätere Milch. Eine während der Schwangerschaft in den Brüsten abgesonderte Flüssigkeit, *Colostrum gravidarum*, nimmt bei vorrückender Schwangerschaft mehr und mehr die Beschaffenheit des Colostrum puerperarum an.

**Männliche Brustwarzen** und Brustdrüsen. Im männlichen Geschlecht sind die Brüste sehr unvollständig entwickelt; die Areola und Papille zwar vorhanden und bräunlich gefärbt, letztere aber viel kleiner als beim Weibe, nur 2 bis 5 mm hoch. Die männliche Brustwarze liegt im vierten Intercostalraum, durchschnittlich 12 cm von der Medianlinie. — Der Drüsenkörper ist 11 bis 16 mm breit und 5 mm dick, von weisslicher Farbe und zäher, fasriger Beschaffenheit; in diesem sind einzelne Läppchen von 0,6 bis 1 mm Durchmesser, sehr enge und zugleich kurze Gänge, zuweilen jedoch nur weissliche, etwas glänzende, die Richtung der Gänge andeutende Bindegewebsstreifen zu erkennen.

# Allgemeine Betrachtung der Bauch- und Beckenhöhle, des Perinaeum und des Bauchfelles.

Die *Bauchhöhle, Cavum abdominis,* nimmt den mittleren und unteren Theil des Rumpfes ein und ist an sich die grösste Höhle des Körpers, ausserdem aber, wegen des grösstentheils musculösen Baues ihrer Wände, beträchtlicher Erweiterung und Verengerung fähig. Sie hat im Allgemeinen eine eiförmige Gestalt, ist oben breiter als unten und ihre vordere Hälfte geräumiger als die hintere. Die weibliche Bauchhöhle ist, sowohl im Verhältniss zur Brusthöhle als zur Grösse des Körpers überhaupt, länger und weiter, und dabei in ihrem oberen Theile schmaler, im unteren breiter, als die männliche.

Die vordere, längste und stark nach vorn gewölbte Wand der Bauchhöhle wird, ausser von der Haut und der Fascia superficialis, von der Linea alba, den Fasciae rectae abdominis und Mm. pyramidales, von den Mm. recti abdominis und den Aponeurosen der Mm. obliqui externi, obliqui interni und transversi abdominis, und von den vorderen Enden der Fasciae transversales gebildet. Die Seitenwände laufen von den unteren Rippen bis zu den Hüften etwas nach innen gebogen herab, und bestehen aus den fleischigen Theilen der Mm. obliqui externi, obliqui interni und transversi abdominis und den Fasciae transversales; unterhalb der Cristae oss. ilium convergiren sie stärker und werden jederseits vom Os ilium, den Mm. iliacus, psoas major und der Fascia iliaca gebildet. Die hintere Bauchwand enthält in der Mitte die Wirbelsäule, die Crura des Zwerchfelles und die Ursprünge der Psoasmuskeln, und springt stark nach vorn hervor; lateralwärts tritt sie etwas zurück, und besteht hier aus den hinteren Enden der Fasciae transversales, den Mm. quadrati lumborum und den Fasciae lumbodorsales, mit den in den letzteren eingeschlossenen gemeinschaftlichen Bäuchen der Mm. iliocostales lumborum und longissimi dorsi. Die obere Bauchwand wird nur von dem Centrum tendineum und der Pars costalis des Zwerchfelles gebildet und ist stark nach oben gewölbt. Alle diese Wände gehen allmälig, ohne scharf bezeichnete Grenze, in einander über: nach unten geht die Bauchhöhle durch den Beckeneingang in die Höhle des kleinen Beckens über.

Die Dimensionen der Bauchhöhle sind individuell verschieden und überhaupt veränderlich, ergeben sich indess aus den äusseren Dimensionen des Bauches, wenn man auf die Dicke der vorderen und seitlichen Wände ungefähr 1,5 bis 3 cm, auf die Dicke der hinteren Wand in der Medianebene 9 bis 11 cm, zu beiden Seiten der Wirbelsäule aber, in den Regiones lumbales, 6 bis 7 cm rechnet.

Die Bauchhöhle enthält den Magen, den grössten Theil des Dünndarmes, das Coecum und Colon, die Leber, das Pancreas und die Milz, die Omenta und Mesenterien; die Nebennieren, die Nieren und die oberen Hälften der Ureteren, den Urachus und die Ligg. vesicalia lateralia, die Aorta descendens abdominalis und V. cava inferior nebst den Aesten dieser Gefässe, reichhaltige Geflechte von Lymphgefässen und Lymphdrüsen, Nervenplexus und Nervenstämme: die Nervenstämme und ein Theil der Gefässe gehören nicht den Baucheingeweiden selbst an, sondern gehen nur zu den Bauchwänden und durch die Bauchhöhle zu den unteren Extremitäten.

Der Inhalt der Bauchhöhle steht permanent unter einer gewissen, als *intraabdominaler Druck* bezeichneten Pressung. Derselbe entspricht in aufrechter Stellung einer Wassersäule

von 25—30—40 cm Höhe, sinkt durch die Inspiration um 4—10 cm, vermindert sich aber in horizontaler Rückenlage und kann in der Bauchlage bis auf Null abnehmen oder negativ werden. Offenbar finden ganz complicirte Verhältnisse in diesen wenig Zuverlässigkeit bietenden Zahlenwerthen ihren gemeinschaftlichen Ausdruck, und dem entsprechend werden auch die Erscheinungen verschieden gedeutet. Bei jenem Druck kommen die elastischen Spannungen der Darmwandungen und Darmgase (S. 465) in Frage; dass die geringen elastischen Kräfte der musculösen Bauchwände überhaupt betheiligt wären, wird von Braune [1]) geleugnet. Jedenfalls ist mit den letztgenannten Kräften die sog. Bauchpresse (S. 240) nicht zu verwechseln, welche nur zeitweise aus activer Contraction des Diaphragma, der Bauchmuskeln und der Muskeln am Beckenausgange (S. 533) resultirt.

Die *Beckenhöhle, Cavum pelvis,* enthält, ausser Gefäss- und Nervenstämmen und Geflechten derselben, einen Theil des Ileum, das Rectum, die unteren Hälften der Ureteren, die Harnblase; im männlichen Geschlecht auch lange Strecken der Vasa deferentia, die Vesiculae seminales und die Prostata; im weiblichen Geschlecht die Ovarien, die Tubae Falloppiae, den Uterus mit den Ligg. uteri lata et rotunda und den grösseren Theil der Vagina. Nach oben ist sie offen und hängt durch den Beckeneingang mit der Bauchhöhle ununterbrochen zusammen: ihre vordere, hintere und lateralen Wände werden von Knochen und Bändern gebildet, deren Grössenverhältnisse und Richtung die in beiden Geschlechtern verschiedene Gestalt des Beckens bestimmen (S. 122). In der Mitte der vorderen und hinteren Wand liegen die Symphysis pubis und die Mitte des Os sacrum und Os coccygis frei; der übrige Theil der vorderen und hinteren Wand, sowie die Seitenwände, werden von den Mm. obturatores interni und den Ursprüngen der Mm. pyriformes bedeckt. Diese Muskeln verengern daher die Beckenhöhle von den Seiten her um ungefähr 3 cm des Querdurchmessers, und werden von der dünnen Fascia pelvis überzogen.

Die *Fascia pelvis* [2]) (Fig. 325. Nr. *19*. s. a. Nr. *24*. S. 546. — Fig. 326. Nr. 22. s. a. Nr. *26*. S. 547) hängt an beiden Seiten des Beckeneinganges mit dem Ligamentum cristae pubis, der Fascia transversalis und Fascia iliaca zusammen; heftet sich vorn zu beiden Seiten der Symphysis pubis an, hinten aber an die Vorderflächen des Os coccygis und der beiden untersten Wirbel des Kreuzbeines. Zwischen den beiden Mm. pubovesicales, der Harnblase und der Symphysis pubis erzeugt sie durch Einstülpung eine mediane, von lockerem Bindegewebe und Fettgewebe ausgefüllte *Fossa pubovesicalis* (S. 483), die nach unten blind endigt. Von der vorderen Beckenwand, nahe neben der Symphysis pubis herabsteigend, bildet die Fascie die dicht medianwärts neben und über den Mm. pubovesicales entspringenden *Ligg. puboprostatica* oder *Ligg. pubovesicalia lateralia,* von welchen die ersteren bei Männern an die Prostata gehen, die letzteren bei Frauen an die Wandung der Harnblasenwand, welche das Orificium urethrae internum umgibt; beide aber mit dem Lig. puboprostaticum oder pubovesicale medium, dessen hinteres Blatt gleichfalls der Fascia pelvis angehört, zusammenhängen (S. 481. S. 502. S. 532). Der an jeder Seite vom Ligamentum cristae pubis herabsteigende Theil der Fascia pelvis, welcher die obere Hälfte des M. obturator internus überzieht, bildet über dem oberen Rande dieses Muskels den trichterförmigen *Canalis obturatorius,* welcher durch den oberen lateralen Winkel des Foramen obturatorium aus dem Becken zum Oberschenkel führt und den die Vasa obturatoria, sowie der N. obturatorius zum Durchgange benutzen. Der hintere dünnere Theil der Fascia pelvis, welcher die vordere Fläche des M. pyriformis bekleidet, steigt von der Fascia iliaca herab, und endigt vor den drei ersten Foramina

[1]) Die Oberschenkelvene des Menschen. 1873. S. 4. — [2]) s. *pelvina* s. *Aponeurosis perinaealis superior* Obere Mittelfleischaponeurose. Obere Aponeurose des M. levator ani.

sacralia anteriora mit einem bogenförmigen, medianwärts concaven Rande, hinter welchem die Vasa glutea und ischiadica und die Nerven des Plexus ischiadicus in das Foramen ischiadicum majus treten. Diese seitlichen und hinteren Theile der Fascia pelvis steigen nicht völlig bis zum Beckenausgange herab, sondern endigen an der Seitenwand der Beckenhöhle mit einem stärkeren sehnigen Streifen, *Arcus tendineus fasciae pelvis* [1]), der vom Lig. puboprostaticum laterale (resp. neben der Symphysis pubis) entspringend bis zur Spina ischii, in der Richtung von vorn nach hinten läuft. Von diesem Streifen an wendet sich die Fascia pelvis, in querer und schräg nach unten herabsteigender Richtung, gegen die Mitte des Beckenausganges hin, heftet sich an die vordere Fläche des Os coccygis, an die Seitenwände des Rectum und an den Fundus vesicae, indem sie, in zwei dünne Blätter sich theilend, die Vesiculae seminales und Prostata einkapselt [2]) — bei weiblichen Individuen an die Vagina und die Harnblasenwand, wo letztere das Orificium internum urethrae umgibt: und fliesst zwischen diesen Theilen mit der Fascia pelvis der anderen Seite zusammen. Auf diese Weise bilden die rechte und linke Fascia pelvis eine dünne, vom Rectum, der Vagina und der genannten Parthie der Harnblase durchbohrte Scheidewand, welche die genannten Theile mit einander verbindet, sie in ihrer Lage befestigt und mit ihnen zusammen den Beckenausgang vollständig schliesst. — Unterhalb dieser Scheidewand liegen der After, die äusseren Geschlechtsorgane, und zwischen beiden der *Damm* oder das *Perinaeum* [3]), welches bei Männern vom Anus bis zum Scrotum, bei Frauen vom Anus bis zur Commissura labiorum posterior reicht, und bei letzteren selten mehr als 27 mm von vorn nach hinten misst; wogegen seine grössere Breite durch den weiteren Abstand der Tubera ischii von einander bestimmt wird. Die Medianlinie des Dammes wird durch einen hervorragenden narbenähnlichen Streifen der Cutis, die *Dammnaht*, *Raphe perinaei*, bezeichnet.

Lockeres subseröses, der Fascia transversalis oder der Fascia pelvis im unteren Theile der Bauchhöhle, resp. in der Beckenhöhle angehörendes oder mit letzterer Fascie zusammenhängendes Bindegewebe begleitet, als Vagina vasorum cruralium die A. und V. crurales einestheils, den N. ischiadicus anderntheils. Auf diese Weise findet ein Zusammenhang des erwähnten Bindegewebes mit demjenigen der Fascia superficialis (in der Fovea ovalis) und den intermusculären Spalten am Oberschenkel statt, und zwar theils unter dem Lig. inguinale hindurch, theils durch das Foramen ischiadicum majus.

Beim Weibe reicht die Fascia pelvis in der Medianebene zwischen Harnblase und Vagina [4]) etwa 23 mm, zwischen Vagina und Rectum [5]) 45 mm weit abwärts; an letzterem Orte bleibt sie von der Haut des Perinaeum ca. 25 mm entfernt. Man kann durch Präparation oder Injectionen in das lockere Bindegewebe daselbst diese Ausbuchtungen als grössere Hohlräume darstellen.

Im Perinaeum selbst und überhaupt in dem Raume zwischen den Ossa ischii und pubis, dem Anus und den äusseren Geschlechtsorganen, finden sich die, den genannten Organen eigenthümlich angehörenden Muskeln. Von unten betrachtet liegt am meisten nach hinten und sehr oberflächlich der M. sphincter ani externus; zwischen diesem und den Tubera und Rami inferiores ossium ischii zeigt sich auf jeder Seite die tiefe dreieckige *Fossa perinaei* [6]), welche hinten von dem Lig. sacrotuberosum begrenzt wird, vorn bis zu den äusseren Geschlechtsorganen reicht, unterwärts von der Haut und Fascia superficialis überzogen und von einem ansehnlichen Fettpolster ausgefüllt ist: in der Tiefe dieser Gruben, dieselben nach oben begrenzend,

1) s. *Processus falciformis fasciae pelvis*. — 2) *Lig. pelvioprostaticum capsulare* s. *Capsula prostatica* s. *pelvioprostatica*. — 3) s. *Interfemineum*. Mittelfleisch. — 4) *Excavatio vesicovaginalis fasciae pelvis*. — 5) *Excavatio rectovaginalis fasciae pelvis*. — 6) s. *Excavatio recto-ischiadica* s. *ischiorectalis*. Mittelfleischgrube.

zeigen sich die Mm. levatores ani. Durch den vorderen Theil der Fossae perinaei verlaufen oberflächlich, in schräger Richtung nach vorn, die Mm. transversi perinaei superficiales: vor denselben liegen zu beiden Seiten, nahe an den Rami inferiores ossium ischii, die Mm. ischiocavernosi; dagegen unmittelbar neben der Medianlinie die nur beim männlichen Geschlechte vorhandenen, an einander grenzenden Mm. bulbocavernosi, — an deren Stelle bei weiblichen Individuen der M. constrictor pudendi vorhanden ist: in der Tiefe zwischen den Mm. ischiocavernosi und bulbocavernosi oder constrictor pudendi erscheinen die Mm. transversi perinaei profundi.

Die *Fascia superficialis* [1]) tritt von den unteren Rändern der Mm. glutei maximi und den medialen Flächen der Oberschenkel aus an das Perinaeum, ist über die Fossa perinaei hingespannt, heftet sich an den M. sphincter ani externus, überzieht die Mm. transversi perinaei superficiales, und vereinigt sich an diesen Stellen mit der eigentlichen Fascia perinaei; geht endlich nach vorn in die Tunica dartos des hinteren Theiles des Scrotum oder in das Bindegewebe der Labia majora über.

Die *Fascia perinaei* ist dünn, aber ziemlich stark, entspringt auf jeder Seite am unteren Rande der Ligg. sacrotuberosa, an den Tubera und Rami inferiores ossium ischii und an den Rami inferiores ossium pubis; steigt aufwärts, indem sie die untere Hälfte der Mm. obturatores interni überzieht, bis zu den Arcus tendinei der Fascia pelvis, welche sie, mit der Fascia pelvis hieselbst verwachsend, bilden hilft: von hier an wendet sie sich unter einem spitzen Winkel wiederum abwärts, indem sie die unteren Flächen der Mm. levatores ani, bis zum M. sphincter ani externus herab, bekleidet: weiter nach vorn schliesst sie die Mm. transversi perinaei, welche diese Fascie anspannen können, vollständig zwischen ihre Blätter ein, indem sie in ein oberflächliches oder unteres, und ein tieferes oder oberes Blatt sich spaltet. [2]) Das *oberflächliche Blatt* [3]) überkleidet die obere Fläche der Mm. transversi perinaei superficiales, überzieht ferner die unteren Flächen der Mm. ischiocavernosi und Mm. bulbocavernosi oder des M. constrictor pudendi, auch die untere Fläche der Mm. transversi perinaei profundi, und verliert sich in der Fascie des Penis oder der Clitoris. — Das *tiefe Blatt* [4]) ist in dem Raume zwischen den Mm. ischiocavernosi und bulbocavernosi oder constrictor pudendi, und überhaupt zwischen den Crura des Penis oder der Clitoris ausgebreitet, erstreckt sich oberhalb des Bulbus urethrae bei Männern oder des Vestibulum bei Frauen, bis zum vorderen Ende der Prostata und zum unteren Rande der Symphysis pubis; überzieht die obere Fläche der Mm. transversi perinaei profundi, deren Fasern mit ihr sich verweben, umfasst die Urethra, bei Männern die Pars membranacea derselben mitsammt deren Muskeln und geht in das *Ligamentum puboprostaticum medium* (Fig. 312. Nr. 4. S. 507) bei Männern, oder *Lig. pubovesicale medium* [5]) bei Frauen, — auch Lig. triangulare vesicae s. urethrae genannt — über: dieses ist ein ungefähr dreieckiges oder halbmondförmiges Band, welches von mehreren, der Fascia pelvis und Fascia perinaei angehörenden Blättern gebildet wird, auch elastisches Gewebe enthält; zwischen dem Lig. arcuatum inferius, der Vereinigungs-

---

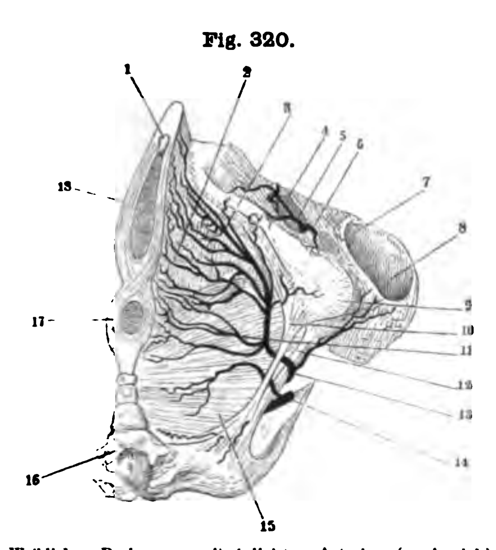
1) Oberflächliches Blatt der Fascia perinaei superficialis. — 2) Zweiblättriger Theil der Mittelfleischbinde. — 3) *Aponeurosis perinaealis superficialis.* Tiefes Blatt der Fascia superficialis. Untere Mittelfleischaponeurose. — 4) *Aponeurosis perinaealis. Fascia perinaei profunda* s. *propria* s. *media* s. *ischioprostatica* s. *Lig. ischioprostaticum.* Mittlere Mittelfleischaponeurose. Tiefes Blatt der Fascia perinaei superficialis. Untere Aponeurose des M. transversus profundus. — 5) s. *urethrae* s. *Carcassonii* s. *transversum pelvis* s. *Fascia ischioprostatica* s. *perinaei profunda.* — Der nach vorn von der Harnröhre gelegene Theil des Lig. puboprostaticum medium wird von Henle (1864) als Lig. transversum pelvis (5 mm breit) bezeichnet.

stelle der Crura des Penis oder der Clitoris, der oberen Wand der Urethra und dem vorderen Ende der Prostata oder der Harnblasenwandung, welche das Orificium internum urethrae umgibt, ausgespannt ist (S. 481. S. 502. S. 508. S. 523. S. 524), und von der V. dorsalis des Penis oder der Clitoris, sowie kleineren Venen des Plexus pudendalis durchbohrt wird.

## Muskeln am Beckenausgange.

*M. levator ani*, Afterheber[1]) (Fig. 320. Nr. *15*. — Fig. 321. Nr. *15*. S. 535), ist dünn und platt, liegt unmittelbar unter der Fascia pelvis, zwischen dieser und dem tiefen Blatt der Fascia perinaei. Entspringt auf jeder Seite an der vorderen und lateralen Innenwand des kleinen Beckens, vom Ramus inferior oss. pubis an bis zur Spina ischii, von der unteren Fläche der Fascia pelvis und namentlich vom Arcus tendineus fasciae pelvis in seiner ganzen Ausdehnung. Die durch schmale Spalten hin und wieder getrennten Muskelbündel laufen convergirend nach innen und unten gegen die Mitte des Beckenausganges hin und werden nach ihrer Insertion in drei Abtheilungen gesondert: Pars posterior, media und anterior. — Die *Pars posterior* s. rectalis ist bei weitem die grösste; ihre hinteren vom Arcus tendineus und der Fascia pelvis, soweit sie die Innenfläche des M. obturator internus deckt, herstammenden Fasern[2]) inseriren sich lateralwärts neben und vor dem unteren Ende des Os coccygis an das Lig. anococcygeum (S. 534); der hintere Rand der Pars posterior vereinigt sich mit dem M. coccygeus (S. 253). Die vorderen Fasern der Pars posterior fliessen mit der Muskelhaut des Rectum nahe über dem Anus zusammen; verbinden sich auch hinter dem Rectum mit den entsprechenden Fasern der entgegengesetzten Körperseite. — Die *Pars media*[3]) s. prostatica entspringt von der Fascia pelvis hinter dem Ramus superior oss. pubis, inserirt sich an die Fascia pelvis, welche die Prostata einhüllt, sowohl lateralwärts von als hinter der Prostata resp. vor dem Rectum. An letzterer Stelle fliessen die Bündel, mit etwas eingewebtem glattem Muskelgewebe vermischt, und die correspondirenden der anderen Körperhälfte zusammen. Beim Weibe sind die Bündel der Pars media durch kurzes straffes Bindegewebe mit der Vaginalwand verbunden: sie gehen in das tiefe Blatt

Fig. 320.




Weibliches Perinaeum mit injicirten Arterien (s. Angiol.), das Orificium vaginae etwas lateralwärts gewendet und schräge gesehen. V. 1/3. *1* Clitoris. *4* Foramen obturatorium im Profil gesehen. *7* Lig. transversum acetabuli. *8* Acetabulum, in schräger Profilansicht. *9* Tuber ischii. *10* Ansatz des Lig. sacrotuberosum an das Tuber ischii. *12* Lig. sacrospinosum. *13* A. pudenda interna. *15* M. levator ani. *16* Cornu coccygeum sinistrum des Steissbeines. *17* M. sphincter ani externus. *18* M. constrictor pudendi.

1) s. *intestini recti* s. *Diaphragma pelvis*. — 2) *M. ischiococcygeus*. — 3) *M. levator prostatae* s. *adductor prostatae* s. *compressor prostatae* s. *transversus prostatae*.

der Fascia perinaei über. — Die Pars posterior zieht den unteren Theil des Rectum, wenn derselbe durch eine Kothsäule ausgedehnt ist, die wegen gleichzeitiger Einwirkung der Bauchpresse (S. 530) nicht nach oben ausweichen kann, in die Höhe, hilft dadurch bei der Defäcation; bei leerem Rectum verengert sie dasselbe. Die Pars media hebt und comprimirt beim Manne durch Vermittlung der Fascia pelvis den Blasengrund, die Prostata und die Vesiculae seminales bei der Ausleerung des Harnes oder des Samens; beim Weibe erweitert sie die Vagina. — *Pars anterior* s. urethralis. Das Bündel, welches den vorderen Theil des Muskels bildet, erhält einen besonderen Namen:

*M. levator urethrae*[1]) s. pubo-urethralis s. Wilsonii. Derselbe ist das vorderste mediale Bündel des M. levator ani, platt und schmal, 4—5 cm lang und einige Millimeter breit, meistens (ca. 80%) mit der lateralwärts sich anschliessenden Pars media des Afterhebers verwachsen, geht aber weder zum Rectum noch an die Prostata, sondern an die Pars membranacea der Harnröhre. Der Muskel entspringt von der hinteren Fläche des Ramus inferior oss. pubis, ca. 1 cm lateralwärts von der Symphysis pubis und etwas unterhalb der Mitte von deren Höhe; läuft vom Lig. puboprostaticum (oder pubovesicale) laterale bedeckt nach hinten herab, bis zur Seitenwand des Anfanges der Harnröhre und hinter dem Corpus cavernosum vestibuli beim Weibe, der Pars membranacea urethrae beim Manne — steht durch Vermittlung des tiefen Blattes der Fascia perinaei mit den lateralen Seitenrändern des Stratum transversum des M. urethralis in Verbindung und fliesst mit der medialen Endigung des M. transversus perinaei profundus und der Stelle des tiefen Blattes der Fascia perinaei, welche unter der Harnröhre sich erstreckt, zusammen. Der M. levator urethrae spannt das tiefe Blatt der Fascia perinaei an, hebt dasselbe aufwärts und nach vorn, unterstützt dadurch das Stratum transversum des M. urethralis, welches die Pars membranacea urethrae von oben her zusammendrückt, so lange dieser Abschnitt der Harnröhre leer ist. Füllt sie sich mit Flüssigkeit (Harn etc.), so bewirkt der Zug an der Fascie eher eine Erweiterung des Harnröhrenlumen, analog der Wirkung der Pars posterior des M. levator ani auf das Rectum während der Defäcation.

*M. sphincter ani externus,* äusserer Afterschliesser (Fig. 320. Nr. *17*. S. 533. — Fig. 321. Nr. *12*), ein unpaarer Muskel, hat die Gestalt eines platten (4 - 6 mm dicken) ovalen Ringes, welcher hinten durch einen dünnen sehnigen Streifen, *Lig. anococcygeum* (Schleimbeutel[2]), an die Spitze des Os coccygis geheftet ist: von diesem Streifen aus laufen die beiden Seitenhälften des Ringes an den Seiten des Anus nach vorn, vereinigen sich vor demselben in eine stumpfe Spitze (bei weiblichen Individuen durchkreuzen sie öfters einander — s. Fig. 320. Nr. *17*): hängen an ihren oberen Rändern genau mit dem M. sphincter ani internus (S. 463), an ihrer äusseren Fläche mit der Fascia perinaei, an ihrem unteren Rande nur mit der, den Anus umgebenden Cutis zusammen. Der Muskel hält, in Gemeinschaft mit dem M. sphincter ani internus, schon in seinem ruhigen Zustande den Anus geschlossen, durch stärkere Contraction verschliesst er ihn so genau, dass die Haut des Anus sich stark runzelt.

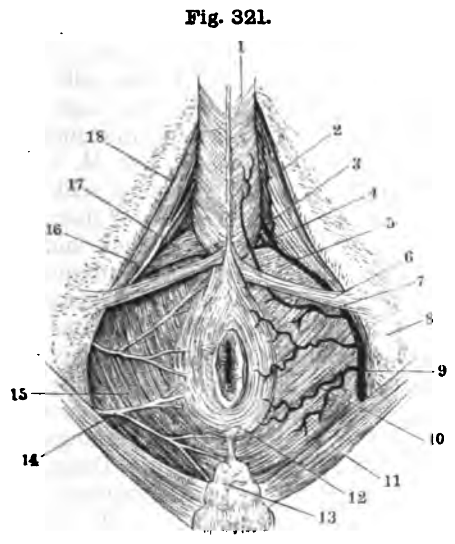
*Mm. transversi perinaei,* quere Dammmuskeln:

*M. transversus perinaei superficialis* s. posterior (Fig. 321. Nr. *6*), ein kleiner, plattlänglicher oder dreieckiger Muskel, der, in das oberflächliche Blatt der Fascia perinaei eingewickelt, von demselben an seiner oberen und

[1]) s. *Pars urethralis m. levatoris ani.* Wilson's Harnröhrenmuskel. Sagittale Fasern des M. transversus perinaei profundus. — [2]) *Bursa coccygea.*

unteren Fläche überzogen wird. Entspringt entweder (sog. *M. transversus perinaei medius* — Variet.) musculös von der medialen Fläche des Ramus inferior oss. ischii — oder aus dem genannten Blatte der Fascia perinaei unterhalb der medialen Fläche des Tuber ischii, läuft, unterwärts auch noch von der Fascia superficialis bedeckt, schräg medianwärts und nach vorn und fliesst in der Medianlinie des Perinaeum mit dem der anderen Seite, mit der vorderen Spitze des M. sphincter ani externus und mit dem hinteren Ende des M. bulbocavernosus, oder des M. constrictor pudendi bei Weibern, zusammen. Fehlt nicht selten.

Fig. 321.




Männliches Perinaeum von unten gesehen, mit Arterien und Nerven (s. dieselben). V. 1/2. *1* M. bulbocavernosus. *5* Tiefes Blatt der Fascia perinaei. *6* M. transversus perinaei superficialis. *8* Tuber ischii. *9* A. pudenda interna. *11* M. gluteus maximus. *12* M. sphincter ani externus. *13* Spitze des Os coccygis. *14* Aeste des N. perinaei. *15* M. levator ani. *17* M. transversus perinaei profundus. *18* M. ischiocavernosus.

*M. transversus perinaei profundus* s. anterior[1]) (Fig. 321. Nr. *17*). Derselbe liegt mehr nach vorn und oben (vom Perinaeum aus tiefer) als der vorige, unter dem vorderen Ende des M. levator ani und durch das tiefe Blatt der Fascia perinaei von diesem getrennt: ist dünn, platt und dreieckig, 28 bis 34 mm (beim Weibe 42 bis 46 mm) lang, 5 bis 7 mm breit (beim Weibe schmaler), 2 bis 3 mm dick. Entspringt vom Ramus inferior oss. ischii, läuft breiter werdend, schräg medianwärts und nach vorn und verwebt sich, mit dem der anderen Seite zusammenfliessend, mit dem tiefen Blatt der Fascia perinaei, den Mm. bulbocavernosi oder constrictor pudendi, levator urethrae und dem Stratum transversum des M. urethralis: erstreckt sich[2]) bis unter die Harnröhre (die Pars membranacea beim Manne). Beim Weibe ist der Muskel schwächer; seine vordersten Fasern, M. ischiobulbosus[3]), gelangen in schräg sagittaler Richtung an der hinteren Fläche des Corpus cavernosum vestibuli bis zum Stratum transversum des M. urethralis (welche in Beziehung auf die Harnröhre quer verlaufen, vergl. I, 292). Beim Manne können die Mm. transversi perinaei profundi beider Körperhälften zusammenwirkend der Pars membranacea der Harnröhre von hinten her Widerhalt bieten und dadurch die Compression derselben unterstützen, nicht etwa aber die Pars membranacea direct comprimiren, weil auch die hintersten Fasern des Muskels schräg nach vorn und nicht rückwärts gerichtet hinter die Harnröhre gelangen. Auch comprimiren sie die Cowper'schen Drüsen.

Beide Mm. perinaei transversi, namentlich der profundus, spannen das oberflächliche und tiefe Blatt der Fascia perinaei in dem mittleren und vorderen Theile des Dammes an, befördern dadurch die Wirkung der Mm. bulbocavernosus, urethralis und constrictor pudendi.

1) Stratum inferius des M. constrictor urethrae. Guthrie'scher Muskel. Vordere Abtheilung des M. urethralis transversus. — 2) Sog. Stratum inferius des M. constrictor urethrae (Joh. Müller). — 3) s. *constrictor cunni profundus s. constrictor vestibuli s. constrictor urethrae et vaginae s. sphincter vaginae s. tensor aponeurosis perinaealis.*

*M. ischiocavernosus* [1]) s. erector penis, Sitzbein-Schwellkörpermuskel (Fig. 321. Nr. *18*. S. 535. — Fig. 312. Nr. *3*. S. 507), ist länglich platt. Seine unteren Fasern entspringen beim Manne von der medialen Fläche des Tuber ischii, seine lateralen Fasern lateralwärts neben den Crura penis vom unteren Rande der Rami inferiores oss. ischii und pubis, seine medialen Fasern medianwärts neben dem Crus penis vom Ramus inferior oss. pubis. Der Muskel bekleidet mit seinem dünnen und fleischigen Bauche die untere Fläche des Crus penis; biegt sich sodann um die laterale Fläche desselben gegen das Dorsum der Wurzel des Penis herauf — und inserirt sich, mit einer in zwei Blätter von ungleicher Länge getheilten Aponeurose, theils in die Tunica albuginea des Crus penis, theils in den Theil der Fascia penis neben oder unter und nahe vor dem Lig. suspensorium penis; woselbst der rechte und linke M. ischiocavernosus einander begegnen und sich vereinigen. — Der M. ischiocavernosus des Weibes, oder M. erector clitoridis, ist dünner und schwächer und geht an die Clitoris, verhält sich übrigens ganz wie beim Manne. — Die beiden Mm. ischiocavernosi bewirken überhaupt einen Druck auf den hinteren Theil des Penis oder der Clitoris, theils durch Anspannung der Tunica albuginea, besonders aber, indem sie die Crura penis rückwärts ziehen und verkürzen, sie von unten her gegen die Rami inferiores ossium pubis andrücken und die hier austretenden Stämme der Vv. profundae penis comprimiren: ausserdem auch, durch transversale Anspannung der Fascia penis, die V. dorsalis des Penis oder der Clitoris nahe vor ihrem Durchgange durch das Lig. puboprostaticum medium verengern. Auf diese Weise verlangsamen sie den Rückfluss des Blutes durch die Hauptvenenstämme des Penis oder der Clitoris, und rufen dadurch wohl eine vermehrte Blut-Anhäufung in der Glans während schon bestehender Erection, keineswegs aber letztere durch ihre Wirkung selbständig hervor. Ausserdem bringen sie den aufgerichteten Penis (resp. die Crura clitoridis) in die verlängerte Richtung der Rami inferiores ossium pubis, welche Richtung mit der Axe ihres eigenen spiralförmig gewundenen Verlaufes zusammenfällt und fixiren den Penis oder die Clitoris am Becken.

*M. bulbocavernosus* s. accelerator urinae s. ejaculator seminis, Harn- und Samenschneller (Fig. 321. Nr. *1*. S. 535), ist nur beim männlichen Geschlecht vorhanden; von platter, länglich viereckiger Gestalt, hinten breiter, und vorn in eine lateralwärts gerichtete Spitze auslaufend. Beide [2]) Mm. bulbocavernosi liegen unmittelbar an der Medianlinie des Perinaeum und der unteren Fläche des Penis, und vereinigen sich mit ihren medialen Rändern vermittelst einer Naht; bilden eine zusammenhängende Muskelschicht, welche die untere und die Seitenflächen des Bulbus und des hinteren Theiles des Corpus cavernosum urethrae umgibt: ihre hinteren Enden hängen mit dem oberflächlichen Blatte der Fascia perinaei, den Mm. transversi perinaei superficiales und dem vorderen Ende des M. sphincter ani externus zusammen: ihre lateralen Ränder sind hinterwärts an das oberflächliche Blatt der Fascia perinaei und die Mm. transversi perinaei profundi, vorn an die Tunica albuginea der Corpora cavernosa penis geheftet. Die oberflächlichen Muskelfasern jedes M. bulbocavernosus verlaufen schräg nach vorn und lateralwärts, die darunter gelegenen [3]) mehr sagittal, häufig ist noch eine dritte, am tiefsten gelegene, quere Schicht [4]) vorhanden, welche die Hemisphären des Bulbus urethrae mit Ausnahme ihrer oberen Wölbung umgibt. Die oberflächlichen

[1]) s. *sustentator penis*. Aufrichter der Ruthe. — [2]) *M. bulbo-urethralis*. — [3]) Mittlere Lage. — [4]) *M. compressor bulbi proprius*.

Muskelfasern gelangen in die Fascia penis, und zwar die vorderen[1]) Fasern auf den Rücken des Penis, die hinteren[2]) an der Vereinigungsstelle der beiden Crura penis. Die Mm. bulbocavernosi comprimiren den Bulbus und den hinteren Theil der Pars cavernosa urethrae, wirken wahrscheinlich bei der Erection zur vermehrten Blutfüllung der Eichel durch Compression der Vv. bulbo-urethrales mit, und schnellen die letzten Tropfen des Harnes oder den Samen aus der Harnröhre.

*M. constrictor pudendi*[3]) s. cunni s. Mm. bulbocavernosi, Schamschnürer (Fig. 320. Nr. *18*. S. 533), ein unpaarer, ovaler, ringförmiger Muskel, der nur im weiblichen Geschlecht vorhanden ist und den Eingang der Vagina umgibt, indem er die Cowper'schen Drüsen und die Corpora cavernosa vestibuli bedeckt. Seine Hälften sind den Mm. bulbocavernosi des Mannes homolog und der Muskel wird daher von Einigen als paarig betrachtet. Die hinteren Enden beider Seitenhälften hängen mit dem tiefen Blatt der Fascia perinaei, mit querverlaufenden glatten Muskelbündeln an der hinteren Vaginalwand und dadurch unter einander zusammen. Der Muskel nimmt gewöhnlich an seinem hinteren Ende Fasern von den Mm. sphincter ani externus und transversi perinaei superficiales auf, läuft an beiden Seiten unmittelbar oberhalb der Labia minora, hängt nach oben mit den Mm. transversi perinaei profundi zusammen, und endigt vorn mit zwei dünnen Muskelbündeln an den unteren Flächen der Crura clitoridis, hinter und unter den Insertionen der Mm. ischiocavernosi. Ausserdem gelangen einige seiner oberflächlichen Fasern auf das Dorsum der Clitoris und einige laterale Fasern auf die obere Fläche des vorderen Theiles des Corpus cavernosum vestibuli. Zieht die erigirte Clitoris nach hinten, verengert reflectorisch, bei manchen Individuen auch willkürlich den Eingang der Scheide, comprimirt die Venen der Corpora cavernosa vestibuli und die Cowper'schen Drüsen.

*Glandula coccygea*[4]), Steissdrüse (Fig. 322). In das Fettgewebe am unteren Ende des Os coccygis eingebettet, vor dem sehnigen Ansatz des M. sphincter ani externus, liegt eine kleine unpaare, mediane, arterielle (I, 325) Blutgefässdrüse, die nach oben hin durch einen Blutgefässe und Nerven führenden Stiel befestigt ist. Sie hat 2 bis 2,5 mm Durchmesser, ist rundlich, doch von vorn nach hinten abgeplattet, grauröthlich, ziemlich hart, ihre Oberfläche glatt, aber häufig wie mit kleinen Hügeln versehen oder zuweilen zweilappig: vermöge einer Furche wird die Trennung in einen grösseren und einen kleineren Lappen angedeutet. In dem Stiel verläuft ein Ast der A. sacralis media und die Drüse repräsentirt unentwickelt gebliebene Rr. spinales der genannten Arterie.

Fig. 322.



Gl. coccygea nebst der zutretenden Arterie etc. am unteren Ende des Steissbeines, von vorn gesehen. N. Gr.

In Betreff der Mm. transversus perinaei profundus, levator urethrae und urethralis hat eine ungewöhnliche Confusion in den anatomischen Schriften die Herrschaft erlangt. Die Differenzen drehen sich hauptsächlich um die sog. Muskeln von Wilson[5]) und Guthrie[6]), mit welchen Namen die verschiedenartigsten Dinge bezeichnet worden sind.

Der Wilson'sche Muskel sollte nach dem Entdecker neben dem unteren Rande der hinteren Fläche der Symphyse entspringen und schlingenförmig[7]) mit dem der anderen Seite

[1]) *M. bulbocavernosus proprius.* — [2]) *M. compressor bulbi proprius.* — [3]) s. *constrictor cunni superficialis* s. *compressor bulbi.* — [4]) s. *Glomeruli arteriosi coccygei* s. *caudales* s. *Plexus vasculosus coccygeus.* Steissbeindrüse, Nervendrüse des Beckens. — [5]) Description of two muscles surrounding the membranous part of the urethra. London medico-chirurgical transactions. 1806. Vol. I. S. 175. — [6]) On the anatomy and diseases of the neck of the bladder. 1834. S. 43. Fig. 1. — [7]) S. z. B. die elegante Abbildung von Bonamy et Broca, Traité d'anatomie descriptive. T. IV. 1866. Taf. 50. Fig. 2.

unter (resp. hinter) der Pars membranacea urethrae sich verbinden. Dass ein
nicht existirt — darüber sind Alle einig: nun hat man aber den vacant gew
auf mehrere Theile angewendet. Im Wesentlichen sind es die Mm. levator
isolirte Bündel der Mm. levatores ani gewesen, welche der Wilson'schen Dar
lagen. Luschka [1]) rechnet das vordere mediale Ende des M. transversus peri
hinzu. Andere [2]) glauben, es habe sich um das Stratum transversum de
handelt und da letzteres jedenfalls unpaar ist, die Wilson'sche Beschreib
zwei paarige Muskeln bezieht, so führte man [3]) einen unpaaren Wilson'sc
mit dem genannten Stratum transversum seiner Lage nach allerdin
sagittal verlaufende Faserung aufweist.

Dagegen ist das Stratum transversum des M. urethralis (Fig.
lich von Guthrie zuerst genau beschrieben worden, obwohl Santo
bereits abgebildet hatte. Dasselbe ist wie gesagt unpaar. Indes
selben die Mm. levatores urethrae und transversi perinaei profu
einzigen angeblich unpaaren Muskel zusammengezogen. Indem nu
M. transversus perinaei profundus als Guthrie'schen Muskel bez
unpaaren sog. Wilson'schen Muskel oberhalb der Urethra
einen paarigen Guthrie'schen Muskel unterhalb der Harnröhr
versus perinaei profundus unterschied, ging nicht nur di
verloren, sondern man kam schliesslich in Frankreich sogar
beiden Muskeln zu leugnen, oder das Stratum transv
eigentlich von Guthrie hinzugefügten Muskel als Wils
Faserung) zu bezeichnen [7]), womit wie man sieht de
zurückkehrt.

Wenngleich diese Namen wegen ihrer Unbesti
treten doch wichtigere Differenzen hervor, sobald e
Muskeln von einander handelt. Hier erwachsen die
Umstande, dass früher weder auf phylogenetische
ein Verständniss der verschiedenen Muskelfaserzü
schen Seite hin gehen die Differenzen noch weit

Den von Meckel u. A. für selbständig geha
(1836) als vorderstes Bündel des M. levator an
wachsenes, aber in seiner Insertion und Fun
Müller [8]), Henle (1865), Cadiat (1877) u. A.
Varietät. Nach Wilson (1806), Meckel (182
der M. levator urethrae unter der Harnröh
er über dem tiefen Blatt der Fascia
M. urethralis oberhalb der Harnröhre.
des M. levator urethrae mit dem Strat
Harnröhre endigen. Diese sog. Pars
dem M. levator urethrae identisch.
perinaei und repräsentirt nichts wei
selben, welche nach Henle [10]) zuweil
ani herstellen. Als Varietät schein
vom M. levator ani vollständig
pudendalis communicirende Ven
zwischen beiden Muskeln gefun

Jedenfalls hat Wilson
des Stratum circulare de
profundus mit dem M. leva
den M. levator urethrae
perinaei profundus als
beiden transversalen M
letzteren sonst dahin
dem Sitzbein anhaft
gerichtet. — In
circulare des M. ureth

1) Anatomie des ... u. 509. — 3) z. B. ... Tab. XV. Fig. ... tomie des Mensch... 7) z. B. Cadiat, ... lichen Geschlecht... lehre. 1873.

der Ost
und des Ueberzug
die Leber, Milz und
den Fundus und
Wand der Pars descen-
Pancreas, des Coecum, des
Colon descendens, so wie die
des Rectum, frei und ausserhalb
blatt des Peritoneum ist fester und
les und hypogastrica, aber meistens
und bildet bei seiner grossen Aus-
Verlängerungen [4]): das Visceralblatt
der Oberfläche der Eingeweide inniger

des Parietalblattes folgen dem Laufe
transversalis, mit welchen sie durch
sich verbinden: seine obere Wand
an die untere Fläche des Diaphragma
vorderen und oberen Wand, — oberhalb
bis zur Mitte des Zwerchfelles, —
hepatis (S. 468) hervor und zur convexen
der Leber hin. — Von der Regio pubis
hypogastrica drei Falten der vorderen Wand des
und allmälig niedriger werdend, bis zum

— 2) s. abdominale. — 3) s. intestinale. — 4) Bruchsäcke.

versus perinaei profundus zu seinem unpaaren M. constrictor urethrae membranaceae s. isthmi urethralis. Sie würden, von beiden Körperhälften her zusammenfliessend, eine die Pars membranacea urethrae dorsal- und ventralwärts umfassende Doppelschlinge darstellen, die wohl geeignet wäre, den Harn willkürlich zurückzuhalten. Eine solche Function kann jedenfalls angenommen werden, aber damit ist die Frage nach der morphologischen Bedeutung der einzelnen Parthien dieses Gesammtmuskels nicht erledigt. Um so weniger, als sich Joh. Müller's Untersuchung nicht auf die weiblichen Muskeln erstreckte und deren Homologisirung mit den männlichen in nothwendiger Consequenz des morphologischen Verständnisses sich herausstellen dürfte.

Drei Muskeln sind es, welche einen physiologischen Abschluss der Beckenhöhle nach unten, *Diaphragma pelvis*, darstellen: Mm. coccygeus, levator ani nebst levator urethrae. Ihre morphologische Bedeutung aber ist verschieden. Der erstere gilt für einen rudimentären M. abductor caudae (S. 253); der M. levator ani gesellt sich accessorisch zum Muskelfasersystem des Rectum, der M. levator urethrae zu demjenigen der Harnröhre. Letztere wird nach aussen von dem Stratum circulare (s. internum) durch das Stratum transversum des M. urethralis sowie die Mm. levatores urethrae und transversi perinaei profundi umfasst. Zum Stratum transversum als Stratum circulare externum anterius gesellt sich der M. bulbocavernosus als Stratum externum posterius, welches durch die Entwicklung des Bulbus urethrae von der Harnröhre abgedrängt wird. Daher kann man das erstgenannte Stratum nicht als (vorderen) Theil des M. transversus perinaei profundus auffassen — trotz des scheinbar directen Zusammenhanges der Fasern beider Muskeln — was seit Guthrie sehr häufig geschehen ist. Denn nicht der M. transversus perinaei profundus, sondern der M. bulbocavernosus ist das ventrale Homologon des Stratum transversum. Während der M. bulbocavernosus beim Weibe eine mehr sagittale Richtung einschlägt, — weil die der männlichen Harnröhre homologen Labia minora (I, 254) sich nicht vereinigen — und seine Function sich auf den Scheiden-Eingang (M. constrictor pudendi) bezieht, wird er darin von den mehr sagittal verlaufenden Fasern des M. ischiobulbosus (S. 535) unterstützt. Beim Weibe verwendete Luschka[1]) die Bündel des letzteren Muskels, theilweise wie es scheint[2]) auch den M. levator urethrae und das Stratum transversum des M. urethralis zur Construction eines besonderen, mit vielen Synonymen[3]) ausgestatteten M. constrictor cunni profundus. Henle (1864) erklärte denselben für die vorderen mehr sagittalen Fasern des M. transversus perinaei profundus, wogegen nach Luschka (1864) solche Fasern (M. ischiobulbosus, S. 535) nur als Varietät vorkommen.

Nach dem Gesagten ist die Homologie bei beiden Geschlechtern vollständig und was den M. transversus perinaei profundus nebst dem M. levator urethrae anlangt, so stellen sie wie der M. levator ani von Knochen (Os pubis, os ischii) entspringende und in schräger, mehr longitudinaler oder radialer Richtung sich den Circularmuskelschichten der Urethra resp. des Rectum anschliessende Faserbündel dar. Wenngleich der Zusammenhang des M. levator urethrae mit der Pars membranacea ein sehr indirecter, durch die Fascia perinaei vermittelter ist, so kehrt doch dasselbe Verhältniss bei denjenigen Bündeln des M. levator ani wieder, welche sich — nicht direct an die Prostata, sondern — an das die letztere einhüllende Fasciengewebe inseriren. — Der M. transversus perinaei superficialis hingegen steht in der Regel (vergl. M. transversus perinaei medius — S. 535) nur mit dem M. sphincter ani externus und dem oberflächlichen Blatt der Fascia perinaei in Beziehung.

Wenn der M. levator urethrae sich zur Harnröhre wie der M. levator ani zum Rectum verhält, so werden beide an oder neben deren Sphincteren endigen. Andererseits erklären sich diejenigen Angaben, welche den M. levator urethrae unterhalb der Fascia perinaei, sowie der Pars membranacea der Harnröhre mit dem der anderen Seite zusammenfliessen lassen, einfach aus Verwechslung mit den medialen Enden der vorderen Fasern des M. transversus perinaei profundus.

Was die Function anlangt, so sollen die Enden der Mm. levatores urethrae, urethralis und transversi perinaei profundi zusammen nach Henle die Erection bedingen, resp. das Blut in den Corpora cavernosa penis zurückhalten. Indessen hat Cadiat[4]) angegeben, dass zwar die Aa. bulbo-urethrales durch relativ dicke Muskelmassen passiren, resp. von den Mm. transversi perinaei profundi comprimirt werden könnten, die zugehörigen Vv. bulbo-urethrales aber einen anderen weiter lateralwärts sich erstreckenden Verlauf einschlagen, auch mehr in lockeres Bindegewebe eingebettet seien. Ob Cadiat die deutschen Deductionen betreffs der Erection verstanden hat, ist freilich sehr ungewiss; unzweifelhaft dagegen, dass er den R. bulbocavernosus mit der A. bulbo-urethralis verwechselt hat. Ersterer wird durch wenige, von Cadiat übersehene Venen, letztere durch zahlreiche begleitet. — Umgekehrt schreibt Lesshaft[5]) dem M.

---

[1]) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1859. Bd. V, S. 113. — [2]) Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Cl. Bd. XX. 1862. Taf. IV. — Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. II, 2. 1864. Fig. LVII. — [3]) *M. constrictor vestibuli (vaginae) s. sphincter vaginae s. sphincter vaginae et urethrae s. depressor urethrae s. tensor aponeurosis perinaealis* (vergl. S. 535. Anm. 3). — [4]) l. c. (S. 538. Anm. 7) S. 53. — [5]) l. c. (S. 538. Anm. 6) S. 36.

unter (resp. hinter) der Pars membranacea urethrae sich verbinden. Dass ein solcher Muskel nicht existirt — darüber sind Alle einig: nun hat man aber den vacant gewordenen Namen auf mehrere Theile angewendet. Im Wesentlichen sind es die Mm. levatores urethrae, also isolirte Bündel der Mm. levatores ani gewesen, welche der Wilson'schen Darstellung zu Grunde lagen. Luschka [1]) rechnet das vordere mediale Ende des M. transversus perinaei profundus mit hinzu. Andere [2]) glauben, es habe sich um das Stratum transversum des M. urethralis gehandelt und da letzteres jedenfalls unpaar ist, die Wilson'sche Beschreibung jedoch sich auf zwei paarige Muskeln bezieht, so führte man [3]) einen unpaaren Wilson'schen Muskel auf, der mit dem genannten Stratum transversum seiner Lage nach allerdings identisch ist, aber sagittal verlaufende Faserung aufweist.

Dagegen ist das Stratum transversum des M. urethralis (Fig. 312. Nr. 5. S. 507) wirklich von Guthrie zuerst genau beschrieben worden, obwohl Santorini [4]) ein solches Stratum bereits abgebildet hatte. Dasselbe ist wie gesagt unpaar. Indessen wurden dabei mit demselben die Mm. levatores urethrae und transversi perinaei profundi beider Seiten in einen einzigen angeblich unpaaren Muskel zusammengezogen. Indem nun Cruveilhier [5]) den paarigen M. transversus perinaei profundus als Guthrie'schen Muskel bezeichnete und demselben jenen unpaaren sog. Wilson'schen Muskel oberhalb der Urethra hinzurechnete, Hyrtl [6]) aber einen paarigen Guthrie'schen Muskel unterhalb der Harnröhre und ausserdem den M. transversus perinaei profundus unterschied, ging nicht nur die reelle Entdeckung von Guthrie verloren, sondern man kam schliesslich in Frankreich sogar dazu, entweder die Existenz von beiden Muskeln zu leugnen, oder das Stratum transversum des M. urethralis, d. h. den eigentlich von Guthrie hinzugefügten Muskel als Wilson'schen (diesmal mit transversaler Faserung) zu bezeichnen [7]), womit wie man sieht der Kreislauf der Verwirrung in sich zurückkehrt.

Wenngleich diese Namen wegen ihrer Unbestimmtheit leicht zu beseitigen sind, so treten doch wichtigere Differenzen hervor, sobald es sich um Abtrennung der verschiedenen Muskeln von einander handelt. Hier erwachsen die Schwierigkeiten wie gewöhnlich aus dem Umstande, dass früher weder auf phylogenetischem noch entwicklungsgeschichtlichem Wege ein Verständniss der verschiedenen Muskelfaserzüge zu erreichen war. Nach der physiologischen Seite hin gehen die Differenzen noch weiter wie sich sogleich zeigen wird.

Den von Meckel u. A. für selbständig gehaltenen M. levator urethrae erklärte C. Krause (1836) als vorderstes Bündel des M. levator ani. Ein solches mit dem M. levator ani verwachsenes, aber in seiner Insertion und Function von ihm differirendes Bündel kennen Joh. Müller [8]), Henle (1865), Cadiat (1877) u. A. nicht, Theile (1841) wie es scheint nur als Varietät. Nach Wilson (1806), Meckel (1820), Günther (1839), Arnold (1847) u. A. endigt der M. levator urethrae unter der Harnröhre. Nach C. Krause (1836) und Hyrtl (1846) liegt er über dem tiefen Blatt der Fascia perinaei und endigt am Stratum transversum des M. urethralis oberhalb der Harnröhre. Luschka [9]) leugnete seiner Zeit den Zusammenhang des M. levator urethrae mit dem Stratum transversum und liess den ersteren unterhalb der Harnröhre endigen. Diese sog. Pars urethralis des M. levator ani ist aber keineswegs mit dem M. levator urethrae identisch. Denn sie liegt unterhalb des tiefen Blattes der Fascia perinaei und repräsentirt nichts weiter als eine Varietät. Ihre lateralen Bündel sind dieselben, welche nach Henle [10]) zuweilen eine Verbindung zwischen den Mm. levator und sphincter ani herstellen. Als Varietät scheint auch der M. levator urethrae in Form eines selbständigen, vom M. levator ani vollständig isolirten Bündels vorzukommen, da Wilson mit dem Plexus pudendalis communicirende Venen, und Lesshaft (1873) eine Fortsetzung der Fascia pelvis zwischen beiden Muskeln gefunden zu haben angeben.

Jedenfalls hat Wilson (1806) den unterhalb der Pars membranacea gelegenen Theil des Stratum circulare des M. urethralis und vielleicht auch des M. transversus perinaei profundus mit dem M. levator urethrae zusammengezogen. Guthrie (1834) dagegen beschrieb den M. levator urethrae zusammen mit dem Stratum transversum und dem M. transversus perinaei profundus als angeblich neuen Muskel (M. compressor urethrae), Henle (1865) diese beiden transversalen Muskeln als M. transversus perinaei profundus. Während man über letzteren sonst dahin einig war, dass derselbe dreieckig sei und mit schmalerem Ursprung dem Sitzbein anhafte, erklärt Paulet [11]) umgekehrt die Spitze des Dreiecks sei medianwärts gerichtet. — In anderer Weise combinirte Joh. Müller (1836) das Stratum transversum und circulare des M. urethralis mit dem an die Pars membranacea angrenzenden Theil des M. trans-

1) Anatomie des Menschen. Bd. II. 2. 1864. S. 365. — 2) Z. B. Henle, Eingeweidelehre. 1865. S. 502 u. 509. — 3) z. B. Sappey, Traité d'anatomie descriptive. T. IV. 1874. S. 656. — 4) Tabulae XVII, edid. Girardi. 1775. Tab. XV. Fig. 1 *O*. Fig. 3 *F*. — 5) Traité d'anatomie descriptive. T. II. 1874. S. 440. — 6) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1846. S. 523. 1859. S. 662. Ebenso Lesshaft, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1873. — 7) z. B. Cadiat, Journal de l'anatomie. 1877. S. 39. Taf. VII. Fig. 6. — 8) Die organischen Nerven der männlichen Geschlechtsorgane. 1836. — 9) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1858. Bd. IV. S. 108. — 10) Eingeweidelehre. 1873. S. 517. Fig. 394 *x*. — 11) Journal de l'anatomie. 1877. S. 173.

versus perinaei profundus zu seinem unpaaren M. constrictor urethrae membranaceae s. isthmi urethralis. Sie würden, von beiden Körperhälften her zusammenfliessend, eine die Pars membranacea urethrae dorsal- und ventralwärts umfassende Doppelschlinge darstellen, die wohl geeignet wäre, den Harn willkürlich zurückzuhalten. Eine solche Function kann jedenfalls angenommen werden, aber damit ist die Frage nach der morphologischen Bedeutung der einzelnen Parthien dieses Gesammtmuskels nicht erledigt. Um so weniger, als sich Joh. Müller's Untersuchung nicht auf die weiblichen Muskeln erstreckte und deren Homologisirung mit den männlichen in nothwendiger Consequenz des morphologischen Verständnisses sich herausstellen dürfte.

Drei Muskeln sind es, welche einen physiologischen Abschluss der Beckenhöhle nach unten, *Diaphragma pelvis*, darstellen: Mm. coccygeus, levator ani nebst levator urethrae. Ihre morphologische Bedeutung aber ist verschieden. Der erstere gilt für einen rudimentären M. abductor caudae (S. 253); der M. levator ani gesellt sich accessorisch zum Muskelfasersystem des Rectum, der M. levator urethrae zu demjenigen der Harnröhre. Letztere wird nach aussen von dem Stratum circulare (s. internum) durch das Stratum transversum des M. urethralis sowie die Mm. levatores urethrae und transversi perinaei profundi umfasst. Zum Stratum transversum als Stratum circulare externum anterius gesellt sich der M. bulbocavernosus als Stratum externum posterius, welches durch die Entwicklung des Bulbus urethrae von der Harnröhre abgedrängt wird. Daher kann man das erstgenannte Stratum nicht als (vorderen) Theil des M. transversus perinaei profundus auffassen — trotz des scheinbar directen Zusammenhanges der Fasern beider Muskeln — was seit Guthrie sehr häufig geschehen ist. Denn nicht der M. transversus perinaei profundus, sondern der M. bulbocavernosus ist das ventrale Homologon des Stratum transversum. Während der M. bulbocavernosus beim Weibe eine mehr sagittale Richtung einschlägt, — weil die der männlichen Harnröhre homologen Labia minora (I, 254) sich nicht vereinigen — und seine Function sich auf den Scheiden-Eingang (M. constrictor pudendi) bezieht, wird er darin von den mehr sagittal verlaufenden Fasern des M. ischiobulbosus (S. 535) unterstützt. Beim Weibe verwendete Luschka[1]) die Bündel des letzteren Muskels, theilweise wie es scheint[2]) auch den M. levator urethrae und das Stratum transversum des M. urethralis zur Construction eines besonderen, mit vielen Synonymen[3]) ausgestatteten M. constrictor cunni profundus. Henle (1864) erklärte denselben für die vorderen mehr sagittalen Fasern des M. transversus perinaei profundus, wogegen nach Luschka (1864) solche Fasern (M. ischiobulbosus, S. 535) nur als Varietät vorkommen.

Nach dem Gesagten ist die Homologie bei beiden Geschlechtern vollständig und was den M. transversus perinaei profundus nebst dem M. levator urethrae anlangt, so stellen sie wie der M. levator ani von Knochen (Os pubis, os ischii) entspringende und in schräger, mehr longitudinaler oder radialer Richtung sich den Circularmuskelschichten der Urethra resp. des Rectum anschliessende Faserbündel dar. Wenngleich der Zusammenhang des M. levator urethrae mit der Pars membranacea ein sehr indirecter, durch die Fascia perinaei vermittelter ist, so kehrt doch dasselbe Verhältniss bei denjenigen Bündeln des M. levator ani wieder, welche sich — nicht direct an die Prostata, sondern — an das die letztere einhüllende Fasciengewebe inseriren. — Der M. transversus perinaei superficialis hingegen steht in der Regel (vergl. M. transversus perinaei medius — S. 535) nur mit dem M. sphincter ani externus und dem oberflächlichen Blatt der Fascia perinaei in Beziehung.

Wenn der M. levator urethrae sich zur Harnröhre wie der M. levator ani zum Rectum verhält, so werden beide an oder neben deren Sphincteren endigen. Andererseits erklären sich diejenigen Angaben, welche den M. levator urethrae unterhalb der Fascia perinaei, sowie der Pars membranacea der Harnröhre mit dem der anderen Seite zusammenfliessen lassen, einfach aus Verwechslung mit den medialen Enden der vorderen Fasern des M. transversus perinaei profundus.

Was die Function anlangt, so sollen die Enden der Mm. levatores urethrae, urethralis und transversi perinaei profundi zusammen nach Henle die Erection bedingen, resp. das Blut in den Corpora cavernosa penis zurückhalten. Indessen hat Cadiat[4]) angegeben, dass zwar die Aa. bulbo-urethrales durch relativ dicke Muskelmassen passiren, resp. von den Mm. transversi perinaei profundi comprimirt werden könnten, die zugehörigen Vv. bulbo-urethrales aber einen anderen weiter lateralwärts sich erstreckenden Verlauf einschlagen, auch mehr in lockeres Bindegewebe eingebettet seien. Ob Cadiat die deutschen Deductionen betreffs der Erection verstanden hat, ist freilich sehr ungewiss; unzweifelhaft dagegen, dass er den R. bulbocavernosus mit der A. bulbo-urethralis verwechselt hat. Ersterer wird durch wenige, von Cadiat übersehene Venen, letztere durch zahlreiche begleitet. — Umgekehrt schreibt Lesshaft[5]) dem M.

---

[1]) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1859. Bd. V. S. 113. — [2]) Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math. naturw. Cl. Bd. XX. 1862. Taf. IV. — Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. II, 2. 1864. Fig. LVII. — [3]) *M. constrictor vestibuli (vaginae) s. sphincter vaginae s. sphincter vaginae et urethrae s. depressor urethrae s. tensor aponeurosis perinaealis* (vergl. S. 535. Anm. 3). — [4]) l. c. (S. 538. Anm. 7) S. 53. — [5]) l. c. (S. 538. Anm. 6) S. 36.

levator urethrae als Function zu, die Erschlaffung des erigirten Penis zu bewirken! **Abstrahiren** wir aber vom venösen Abfluss des Corpus cavernosum urethrae incl. der V. dorsalis **penis**, um die Vv. profundae penis in Betracht zu ziehen. In der That genügt es doch **keineswegs**, dass ein Gefäss durch einen Muskel oder zwischen sehnigen Bündeln desselben oder **zwischen** dem Muskel und Knochen hindurchgeht: ob Compression während der **Muskel-Contraction** stattfinde, muss erst besonders untersucht werden und für letztere Hypothese fehlt es **an** jeder experimentellen Unterlage. Beim Weibe erscheinen die venösen Bahnen so **zahlreich** und locker eingebettet, dass Henle [1]) vermuthlich selbst auf die anatomische **Nachweisung** verzichtete, während Joh. Müller schon früher die Erectionsfähigkeit der Clitoris (jenes „**erec**-tilsten aller Gebilde") für inconstant erklärt hatte, woran unvollständige Injectionen **Schuld** getragen haben werden. — Solchen Anschauungen entsprechend wurde von Henle **hervor**-gehoben, dass weibliche Zeugungsfähigkeit die Erection der Clitoris nicht zur **nothwendigen** Voraussetzung habe. Das lässt sich freilich nicht bestreiten, wenn unter **Zeugungsfähigkeit** die Erweiterungsfähigkeit der Vagina incl. der Conception verstanden werden soll; die **Auf**-gabe besteht aber nicht darin, das Zusammentreffen der Zeugungsstoffe, sondern die **un**-zweifelhaft normale Erscheinung der Erection zu erklären. (Ueber die verwickelten Vorgänge bei letzterer vergl. Bd. I, 275.)

# Bauchfell.

Das Bauchfell, *Peritoneum,* ist die grösste seröse Haut im Körper, und bildet zunächst einen grossen äusseren Sack, der fast überall genau an die inneren Flächen der Bauchwände geheftet ist: *Saccus peritonei* s. *Peritoneum parietale* [2]), *Parietalblatt des Peritoneum.* An mehreren Stellen ist dieser Sack nach innen eingestülpt und gibt durch diese Taschen oder Einsenkungen, unter Bildung von platten Duplicaturen oder Ligg. serosa, den Chylificationsorganen und einem Theile der Harn- und inneren Geschlechtsorgane ihre, mehr oder weniger vollständige, äussere seröse Bekleidung: *Peritoneum viscerale* [3]), *Visceralblatt des Peritoneum* (S. 446).

Der äussere Sack ist vollständig geschlossen (mit Ausnahme der Ostia abdominalia tubarum Falloppiae im weiblichen Geschlecht und des Ueberzuges der Ovarien), und enthält den Magen und Darmkanal, die Leber, Milz und Vorderfläche des Pancreas, die Ovarien, Tubae Falloppiae, den Fundus und das Corpus des Uterus: indessen liegen die hintere Wand der Pars descendens und horizontalis inferior duodeni und des Pancreas, des Coecum, des Colon adscendens und des oberen Theiles des Colon descendens, so wie die hintere Wand und das ganze untere Ende des Rectum, frei und ausserhalb der Höhle des Peritoneum. Das Parietalblatt des Peritoneum ist fester und stärker; namentlich in den Regiones lumbales und hypogastrica, aber meistens nur locker an die Bauchwände geheftet, und bildet bei seiner grossen Ausdehnbarkeit leicht abnorme sackförmige Verlängerungen [4]): das Visceralblatt ist dagegen dünner und hängt mit der Oberfläche der Eingeweide inniger zusammen.

Die vordere und seitlichen Wände des Parietalblattes folgen dem Laufe der Fascia recta abdominis und Fascia transversalis, mit welchen sie durch schlaffes, öfters fettreiches Bindegewebe sich verbinden: seine obere Wand ist durch strafferes Bindegewebe fest an die untere Fläche des Diaphragma geheftet. Von der Medianlinie der vorderen und oberen Wand, — oberhalb des Nabels, durch die Regio epigastrica bis zur Mitte des Zwerchfelles, — geht das Ligamentum suspensorium hepatis (S. 468) hervor und zur convexen Fläche und Incisura interlobularis der Leber hin. — Von der Regio pubis aus laufen durch die Regio hypogastrica drei Falten der vorderen Wand des Peritoneum parietale, convergirend und allmälig niedriger werdend, bis zum

[1]) Eingeweidelehre. 1874. S. 516. — [2]) s. *abdominale.* — [3]) s. *intestinale.* — [4]) Bruchsäcke.

**Nabel:** die mittlere Falte, *Plica urachi*[1]), umkleidet den Urachus (S. 481) resp. **das Lig.** vesicale medium: die beiden seitlichen *Plicae pubo-umbilicales*[2]) über**ziehen** die Chordae arteriarum umbilicalium oder Ligg. vesicalia lateralia (S. 481): **nahe** oberhalb der Symphysis pubis vertieft sich das Peritoneum zwischen **diesen** Falten, an jeder Seite der Plica urachi, zu einer länglich dreieckigen **Grube**, *Fossa inguinalis medialis* s. *interna peritonei* genannt. In der Stelle **der** vorderen Bauchwand vor dieser Grube befinden sich der äussere Schenkel **des** M. rectus abdominis, der M. pyramidalis, das Crus internum annuli in**guinalis** anterioris, und der mediale Winkel des Annulus inguinalis anterior. — **Lateralwärts** von jeder Plica pubo-umbilicalis bildet das Parietalblatt in der **Inguinalgegend** die grössere und wichtigere *Fossa inguinalis lateralis* s. *externa peritonei:* diese wird durch eine schräg aufsteigende niedrigere Peritoneal**falte**, *Plica epigastrica peritonei,* welche vom Laufe der A. und Vv. epigastricae **inferiores** herrührt (vergl. Fig. 129. Nr. *18.* S. 259), in zwei kleinere Gruben, Foveae inguinales, getheilt. Die innere Leistengrube des Bauchfelles, *Fovea inguinalis medialis* s. *interna peritonei* s. Fossa inguinalis media, befindet sich zwischen der Plica pubo-umbilicalis und der Plica epigastrica: ihr oberer medialer Theil oder die eigentliche Fovea inguinalis medialis liegt hinter dem Annulus inguinalis anterior, durch die Fascia transversalis und die Aponeurosen der Mm. obliquus internus und transversus abdominis von ihm getrennt: ihr unterer lateraler Theil, *Fovea cruralis peritonei,* befindet sich unmittelbar über dem Lig. Gimbernati und dem Annulus cruralis. Die flachere äussere Leistengrube des Bauchfelles, *Fovea inguinalis lateralis* s. *externa peritonei,* liegt unmittelbar hinter dem Annulus inguinalis posterior, an der lateralen Seite der Plica epigastrica peritonei und über der Stelle des Lig. inguinale, unter welchem die Lücke für die Schenkelgefässe sich befindet.

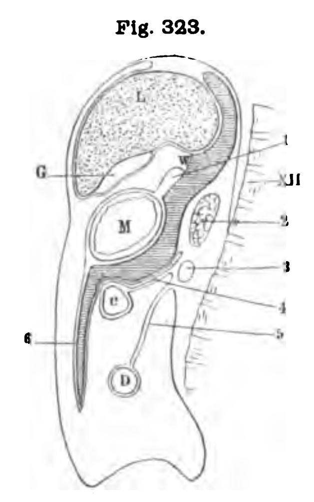
Die hintere Wand des Parietalblattes läuft vor den Schenkeln des Diaphragma, vor den Mm. quadrati lumborum und Psoasmuskeln, vor den Nebennieren, Nieren und Ureteren, vor der Aorta, der V. cava inferior, vor den Plexus abdominales des sympathischen Nervensystems und den Plexus lymphatici lumbales herab; und wird von diesen Theilen an den meisten Stellen durch eine dicke Lage fettreichen lockeren Bindegewebes getrennt. — Von dieser hinteren Wand des Peritonealsackes gehen die taschenähnlichen Einstülpungen und Duplicaturen aus, welche den Verdauungsorganen ihren serösen Ueberzug geben und sie in ihrer Lage befestigen. Die erste dieser Einstülpungen schliesst die Leber, den Magen, die Pars horizontalis superior des Duodenum und die Milz zwischen ihre Blätter ein: sie beginnt an der Grenze der oberen und hinteren Wand des Peritonealsackes, unter Bildung des Lig. coronarium und der Ligg. triangularia hepatis (S. 467), der Ligg. phrenicogastrica (S. 449) und phrenicolienale (S. 474), und breitet sich als seröse Bekleidungen der vorderen und hinteren Flächen der genannten Organe aus, indem sie zwischen Leber, Duodenum und Magen das Lig. hepatoduodenale und Omentum minus, zwischen dem Magen und der Milz das Lig. gastrolienale bildet (S. 449. S. 468. S. 474): alsdann geht sie noch weiter über den Magen hinaus, als Omentum gastrocolicum und als die beiden vorderen Blätter des Omentum colicum (S. 449. S. 461), an dessen freiem Rande endigend (Fig. 323. Nr. *6.* S. 542). — Die zweite Einstülpung oder Tasche schliesst das Colon ein: sie bildet zuerst das Mesocolon transversum (Fig. 323. Nr. *4*), dessen oberes und unteres Blatt ziemlich weit von einander getrennt von der hinteren Wand des Peritonealsackes ausgehen; das obere gelangt oberhalb und vor der

---

[1]) s. *vesicalis media* s. *vesico-umbilicalis media.* — [2]) s. *vesicales laterales* s. *vesico-umbilicales laterales.*

unteren Hälfte des Duodenum und dem Pancreas, das untere Blatt unterhalb dieser Organe zum Colon transversum; beide gehen zu beiden Seiten in das Mesocolon adscendens und Mesocolon descendens, letzteres fernerhin in das Mesorectum über. Nach Umkleidung dieser Darmstrecken endigt diese Einstülpung in Gestalt der beiden hinteren Blätter des Omentum colicum und als Appendices epiploicae (S. 461). — Die dritte grössere Einstülpung oder Tasche ist das Mesenterium (S. 453), welches, von der hinteren Wand des Peritonealsackes vor der Wirbelsäule ausgehend, an seinem oberen Ende mit dem unteren Blatt des Mesocolon transversum, an seiner Wurzel mit den inneren Blättern des Mesocolon adscendens und descendens zusammenhängt, *und* das Jejunum und Ileum einschliesst (Fig. 323 *D*). — Bei der Continuität aller Flächen, Einsackungen und Duplicaturen des Peritoneum, gehen die beschriebenen grösseren Einstülpungen in einander über: die erste und zweite durch die Ligg. duodenorenale, hepatorenale und colicolienale (S. 460. 461) und durch den freien Rand des grossen Netzes, an welchem die Enden seiner beiden vorderen und beiden hinteren Blätter zusammenfliessen; die zweite und dritte durch den Zusammenhang des Mesocolon transversum mit dem oberen Ende des Mesenterium, durch das Mesenteriolum des Processus vermiformis und den Zusammenhang des Mesenterium mit den medialen Blättern des Mesocolon adscendens und descendens.

Fig. 323.



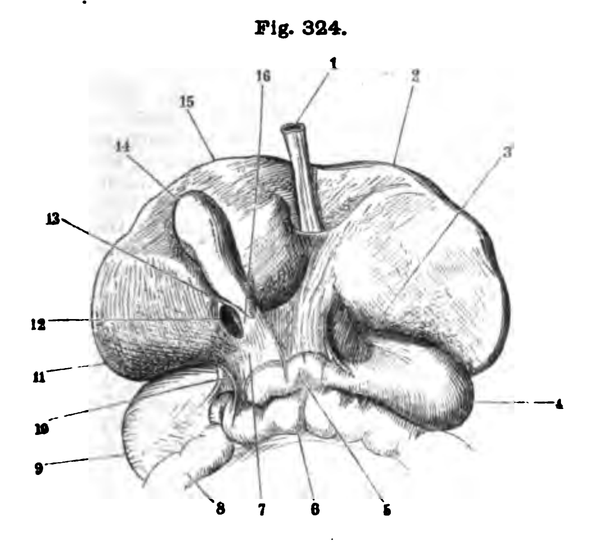

Schema vom Verlauf des Peritoneum. Schräger Schnitt durch das Foramen Winslovii zur Flexura sigmoidea coli; der dem fötalen Zustande entsprechend ausgedehnte Hohlraum der Bursa omentalis (S. Fig. 324. Nr. *3*) ist schwarz schraffirt. V. 1/6. *L* Leber. *G* Gallenblase. *W* Foramen Winslovii. *M* Magen. *C* Colon. *D* Dünndarm. *1* Rand des Omentum minus an der Grenze des Foramen Winslovii. *XII* Körper des zwölften Rückenwirbels. *2* Pancreas. *3* Duodenum. *4* Mesocolon transversum. *5* Mesenterium. *6* Omentum majus.

Die bisher beschriebenen Einstülpungen kommen so zu Stande, dass ein Organ, welches mithin vom Visceralblatt des Peritoneum überkleidet wird, letzteres vor sich herschiebend dasselbe von der inneren Bauchwand abgehoben und in mehr oder weniger lange Duplicaturen ausgezogen hat (vergl. S. 294). Nun existirt aber hinter dem Omentum minus ein freier Raum, eine Tasche, welche nicht von einem Organe ausgefüllt wird, sondern eine offene, von glatten serösen Hautflächen begrenzte Höhle enthält. Diese Höhle communicirt mit der allgemeinen Peritonealhöhle durch das *Winslow'sche Loch, Foramen Winslovii* [1] (Fig. 324. Nr. *12*). Dasselbe ist ein Schlitz zwischen dem Lig. hepatoduodenale (Fig. 324. Nr. *16*) und duodenorenale (Fig. 324. Nr. 7. — vergl. S. 468), welcher in einen freien Raum, die eben erwähnte Tasche, *Bursa omentalis* [2]), führt. Letztere wird vorn von dem hinteren Blatte des Omentum minus, dem serösen Ueberzuge der hinteren Magenwand und dem hinteren Blatte des Omentum gastrocolicum bekleidet — hinten von dem das Pancreas und den unteren Theil des Duodenum überziehenden oberen Blatte des Mesocolon transversum — oben von dem schmalen Theil des Peritoneum parietale zwischen diesem Blatte und dem Lig. coronarium hepatis — unten von der Verwachsung des Omentum gastrocolicum mit den hinteren Blättern des

1) s. *Orificium epiploicum.* — 2) *Saccus epiploicus s. omentalis.* Netzbeutel. Kleiner Bauchfellsack.

Omentum colicum begrenzt. Beim Fötus ist die Bursa omentalis beträchtlich ausgedehnter (in Fig. 323 schwarz schraffirt), doch kann auch beim Erwachsenen — abgesehen von gleich zu erwähnenden Differenzen in Bezug auf das Mesocolon transversum — dieselbe als ein einziger grosser, in die allgemeine Peritonealhöhle hineinragender Beutel mit doppelten Wänden aufgefasst werden, welcher Beutel aber wie gesagt nicht von einem oder mehreren Organen ausgefüllt, sondern leer ist. Die äussere Wand des doppelten

Fig. 324.




Foramen Winslovii eines neugeborenen Kindes von vorn gesehen; die Leber ist in die Höhe geschlagen. V. 2/3. *1* V. umbilicalis. *2* Linker Leberlappen. *3* Omentum minus: durch eine dünne Stelle desselben an der kleinen Curvatur schimmert die dunkle Höhle der Bursa omentalis durch. *4* Grosse Curvatur des Magens. *5* Pars horizontalis superior des Duodenum. *6* Colon transversum. *7* Lig. duodenorenale. *8* Colon adscendens. *9* Rechte Niere. *10* Lig. hepatorenale, welches zugleich zum Colon geht (Lig. hepatocolicum). *11* Rechter Leberlappen. *12* Foramen Winslovii. *13* V. portarum. *14* Fundus der Gallenblase. *15* Lobus quadratus. *16* Lig. hepatoduodenale.

Beutels besteht, nach dieser Auffassung, aus den Ueberzügen der vorderen Fläche der Leber, des Magens, der Pars horizontalis superior duodeni und der Milz, aus dem vorderen Blatt des Lig. hepatoduodenale, des Omentum minus, des Lig. gastrolienale, des Omentum gastrocolicum, dem vordersten und hintersten der vier Blätter des Omentum colicum, dem serösen Ueberzuge des Colon transversum und dem unteren Blatt des Mesocolon transversum. Die innere Wand des doppelten Beutels enthält dagegen den Ueberzug des Theiles der concaven Leberfläche hinter der Fossa transversa, die hintere Bekleidung des Magens, der Pars horizontalis superior duodeni und der Milz, das hintere Blatt des Lig. hepatoduodenale, des Omentum minus, des Lig. gastrolienale und Omentum gastrocolicum, die beiden mittleren der vier Blätter des Omentum colicum und das obere Blatt des Mesocolon transversum. Die genannten Eingeweide sind also zwischen den doppelten Wänden des Beutels eingeschlossen; die Höhle des Beutels ist nach oben und rechts durch das Foramen Winslovii (S. 468. S. 542) offen und communicirt mit der Höhle des grossen Peritonealsackes (Fig. 323 *W*); unten dagegen ist sie durch die Verwachsung der Blätter des grossen Netzes mit einander bei Erwachsenen geschlossen; sie wird vorn von der Leber, dem Magen, der Pars horizontalis superior des Duodenum, dem Lig. hepatoduodenale, Omentum minus und Omentum gastrocolicum umgeben, links von der Milz, — unten vom Colon transversum und der Pars horizontalis inferior des Duodenum, — hinten von der Pars descendens des Duodenum und dem Pancreas umschlossen. Man gelangt in diese hinter dem Magen befindliche Höhle an der rechten Seite durch das Foramen Winslovii, von vorn durch Zerreissung des kleinen Netzes

(Fig. 324. Nr. *3*. S. 543. — Fig. 323. Nr. *1*. S. 542) oder des Omentum gastrocolicum und Lig. gastrolienale.

Dieser ganz eigenthümlich verwickelte Verlauf des Peritoneum erklärt sich gleichwohl sehr einfach aus der Entwicklungsgeschichte. Ersterer hängt mit der Stellungsänderung des Magens zusammen. Zeitweise ist der Darmkanal beim Embryo ein geradliniges, vom Mund zum After verlaufendes, an der Wirbelsäule durch eine einfache Peritonealfalte (Mesenterium) befestigtes Rohr. Da das Längenwachsthum des Darmkanales dasjenige der Wirbelsäule bei weitem überschreitet, so faltet sich später das Mesenterium und der Dünndarm bildet Schlingen. Für den Magen, der ursprünglich eine nur wenig erweiterte Stelle des geradlinigen Darmkanales darstellt und durch einen correspondirenden Theil des Mesenterium, das *Mesogastrium*, befestigt ist, kommt die Krümmung seiner Längsaxe, die Bildung der kleinen und grossen Curvatur und seine Abhebung von der Wirbelsäule hinzu. Dabei wendet sich die ursprünglich vorn und vertical gelegene kleine Curvatur so, dass sie nach oben, rechts und hinten sieht. Das Mesogastrium wächst bedeutend in die Länge, schlägt sich um, seine beiden Blätter bilden in Folge davon das ursprünglich vierblättrige (Fig. 323. Nr. *6*. S. 542) grosse Netz. Dieses ist mithin nichts weiter als ein verlängertes Mesogastrium. Seine beiden inneren, die Bursa omentalis umschliessenden Blätter gehören dem ursprünglich rechten Blatte des Mesogastrium an, die beiden äusseren oder oberflächlichen Blätter des grossen Netzes dagegen der linken Körperhälfte. Im Ganzen ahmt das Omentum die Form des Magens nach, welchem es ursprünglich angehört, hängt wie eine Schürze vor den Baucheingeweiden herab, und ist zufolge des erwähnten Sichumschlagens seiner Blätter unten geschlossen. Der Binnenraum zwischen seinen beiden inneren Blättern bildet noch beim Neugeborenen eine transversale, halbkreisförmige, unten abgerundete, spaltförmige Höhle, die vom Foramen Winslovii aus aufgeblasen werden kann, während beim Erwachsenen alle vier Blätter des Omentum mit einander verwachsen sind. Die Torsion, welche dem rechten Blatte des ursprünglichen Mesogastrium bei gleichzeitiger Ausdehnung des letzteren durch die geschilderte Drehung des Magens widerfährt, führt zur Bildung des Foramen Winslovii, wie aus der continuirlichen Fortsetzung des das letztere begrenzenden Lig. hepatoduodenale (Fig. 324. Nr. *16*. S. 543) in das Omentum minus sich ergibt — gleichwie der Magen selbst sich in das Duodenum verlängert.

Nach dem geschilderten Verhalten wäre das Mesocolon transversum als ein ursprünglich vierblättriges Gebilde (Fig. 323. Nr. *4*. S. 542) zu betrachten, dessen beiden unteren Blätter dem Colon selbst (als Homologon eines Mesenterium desselben) angehörten, während die beiden oberen Blätter die Verbindung des linken und rechten Blattes des Mesogastrium mit der Bauchwand resp. Wirbelsäule herstellen. Denn weder das Omentum minus noch das Lig. hepatoduodenale hängen direct mit der letzteren zusammen, vielmehr bildet das genannte Ligament an seinem freien Rande eine Umschlagsstelle, die den linken Rand des Foramen Winslovii begrenzt. Trotzdem ist es zweifelhaft, ob das Mesocolon transversum wirklich jemals vierblättrig ist, jedenfalls lehrt die Untersuchung am Erwachsenen wie die obige Darstellung (S. 541) ergibt, davon nichts. Viele Autoren seit Haller[1]) nehmen die vierblättrige Beschaffenheit an, wonach das Mesogastrium auf der oberen Fläche des (eigentlichen) Mesocolon transversum festwachsen würde. Andere von Froriep[2]) bis auf Bochdalek[3]) und Gegenbaur[4]) lassen das linke Blatt des Mesogastrium oder das hinterste der vier Blätter des Omentum majus nicht in das zweitoberste Blatt eines vierblättrigen, sondern in das untere Blatt eines zweiblättrigen Mesocolon transversum sich fortsetzen, so dass das Colon transversum zwischen die beiden Blätter das Mesogastrium aufgenommen wird. — Die vergleichende Anatomie spricht für die Annahme von vier Blättern, welche allein die mannigfaltigen Entwicklungsvorgänge begreiflich machen kann. Jedenfalls ist eine sehr frühzeitige Verwachsung des Mesogastrium und ursprünglichen Mesocolon transversum resp. Resorption der beiden mittleren von jenen vier Blättern zu supponiren.

Da das Colon transversum nahe an der vorderen Bauchwand liegt, und das Mesocolon transversum von der hinteren Bauchwand nach vorn sich erstreckt, so bilden diese Theile eine Art von beweglicher Scheidewand zwischen dem oberen und unteren Theile der Bauchhöhle: in dem oberen Raume, oberhalb des Mesocolon transversum, liegen die Leber, der Magen, das Duodenum, das Pancreas und die Milz; in dem unteren Raume der Dünndarm, zu beiden Seiten vom Colon adscendens und descendens eingefasst.

---

1) Opera minora. Vol. I. 1762. S. 572. — 2) Ueber den Vortrag der Anatomie u. s. w. 1812. — 3) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1867. S. 605. — 4) Grundriss der vergleichenden Anatomie. 1874. S. 602.

Die untere Wand des Peritonealsackes nimmt, indem sie aus der Regio hypogastrica und den Regiones inguinales, hinter dem Lig. vesicale medium und den Ligg. vesicalia lateralia herabsteigt, einen in beiden Geschlechtern etwas verschiedenen Verlauf.

Beim Manne bekleidet sie den hinteren Theil des Vertex und der Seitenwände sowie die ganze Hinterwand der Harnblase, auch eine Strecke der Vasa deferentia, und steigt von der hinteren Harnblasenwand zur vorderen Wand des Rectum wiederum in die Höhe; bildet dadurch zwischen Harnblase und Rectum eine tiefe weite Grube, *Excavatio rectovesicalis peritonei* (Fig. 326. Nr. *28*. S. 547), die lateralwärts von den Plicae rectovesicales (S. 482) begrenzt wird. Ueber die vordere und lateralen Wände des Rectum sich verbreitend, wird das Peritoneum hinter dem oberen Theile desselben zum Mesorectum, welches mit dem Mesocolon descendens und der hinteren Wand des Peritonealsackes zusammenfliesst.

Im weiblichen Geschlecht bedeckt der Peritonealsack auf gleiche Weise die obere und hintere Harnblasenwand, und hinter der Inguinalgegend auch die Ligg. uteri rotunda (S. 516); steigt sodann an der vorderen Fläche des Uterus hinauf und bildet dadurch zwischen Harnblase und Uterus die flachere *Excavatio vesico-uterina peritonei* (Fig. 325, zwischen Nr. *20* und dem Uterus — S. 546), welche seitwärts von den Ligg. uteri rotunda und den Plicae vesico-uterinae (S. 516) begrenzt wird. Alsdann überzieht das Peritoneum den Fundus und die hintere Fläche des Uterus und bildet zu beiden Seiten der letzteren die Ligg. uteri lata (S. 516), welche die Ovarien, Tuben und einen Theil der Ligg. uteri rotunda zwischen ihre Blätter einschliessen: bevor hiernach der Peritonealsack an der vorderen Fläche des Rectum hinaufsteigt, macht er eine sehr tiefe, lateralwärts von den Plicae recto-uterinae begrenzte Einsenkung, *Excavatio recto-uterina peritonei* s. Douglasii (Fig. 325. S. 546). Der Raum zwischen Uterus und Rectum oberhalb dieser Excavatio recto-uterina, also oberhalb der oberen Ränder der Plicae recto-uterinae, wird *Fossa recto-uterina* [1]) genannt. Lateralwärts von letzterer zwischen der hinteren Fläche des Lig. uteri latum und der hinteren Innenwand des kleinen Beckens bleibt jederseits eine in der Norm sehr enge Spalte, *Fossa pararectalis* [2]), und vor dem Lig. uteri latum zu beiden Seiten der (mehr oder weniger gefüllten) Harnblase eine von Dünndarmschlingen etc. ausgefüllte *Fossa paravesicalis*.

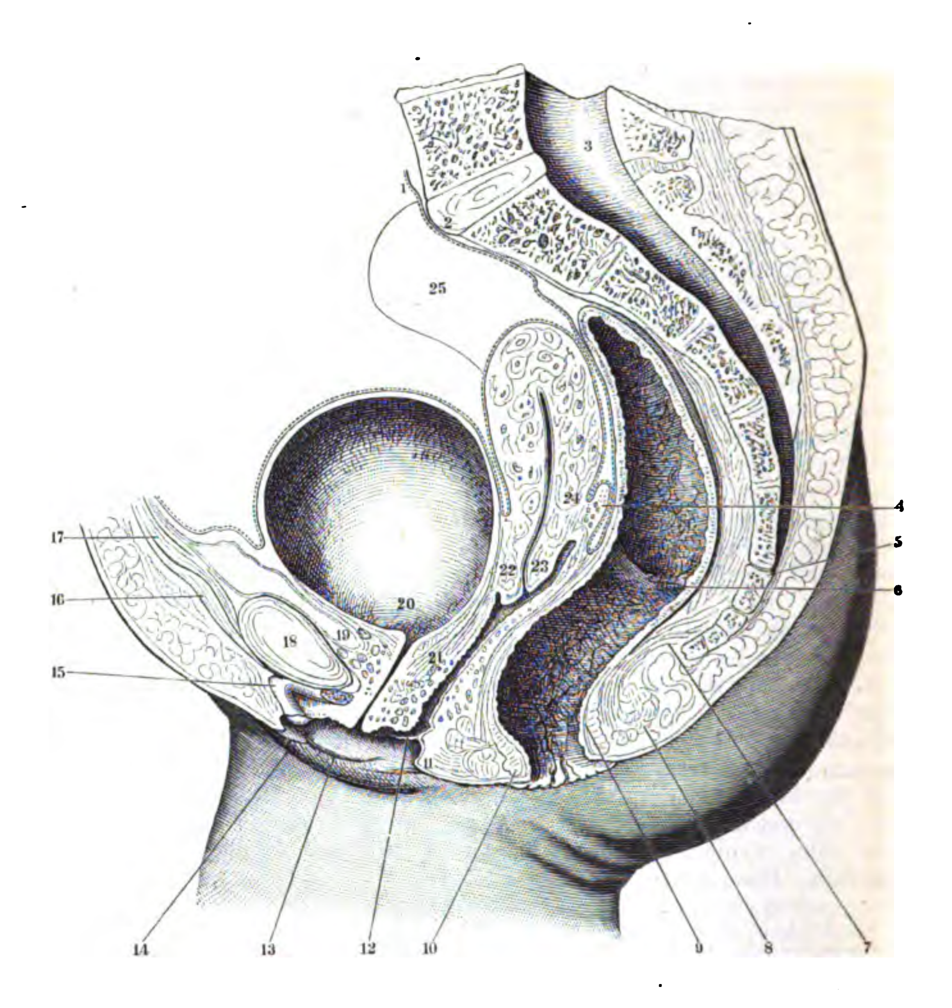
Ausser den beschriebenen Ligamenten und Gruben kommen am Peritoneum, namentlich bei Kindern, noch eine Anzahl unbeständiger Falten und Vertiefungen vor, die theils entwicklungsgeschichtliche Bedeutung, theils pathologische Beziehungen haben. Manche derselben scheinen häufiger vorhanden zu sein, als sie fehlen, bei anderen ist es umgekehrt. Als solche Falten sind zu erwähnen die Ligg. phrenicocolicum, colicum dextrum und Halleri; von Einbuchtungen oder Taschen die Fossa ileocoecalis (posterior S. 460), welche die wichtigste ist, ferner die Fossae ileocoecalis anterior, coecalis, subcoecalis, duodenojejunalis, intersigmoidea, der Saccus lienis u. s. w. (Variet.).

*Blutgefässe der Bauchhöhle.* Die kleinsten Arterien des Peritoneum bilden einen weitmaschigen Plexus, welcher nach Turner [3]) einestheils mit Arterien der Baucheingeweide, andererseits mit solchen der Bauch- und Beckenwände Anastomosen eingeht. Diese letzteren sind jedoch jedenfalls feinsten, kaum noch arteriellen Kalibers. Von den betreffenden Arterien sind zu erwähnen: diejenigen des Duodenum, Pancreas, Coecum und Colon, welche ihrerseits mit den Aa. mesenterica superior und lienalis, zusammenhängen, ferner die Aa. colica media, renales, suprarenales, spermaticae internae. — Um den Nabel befindet sich im subperitonealen

---

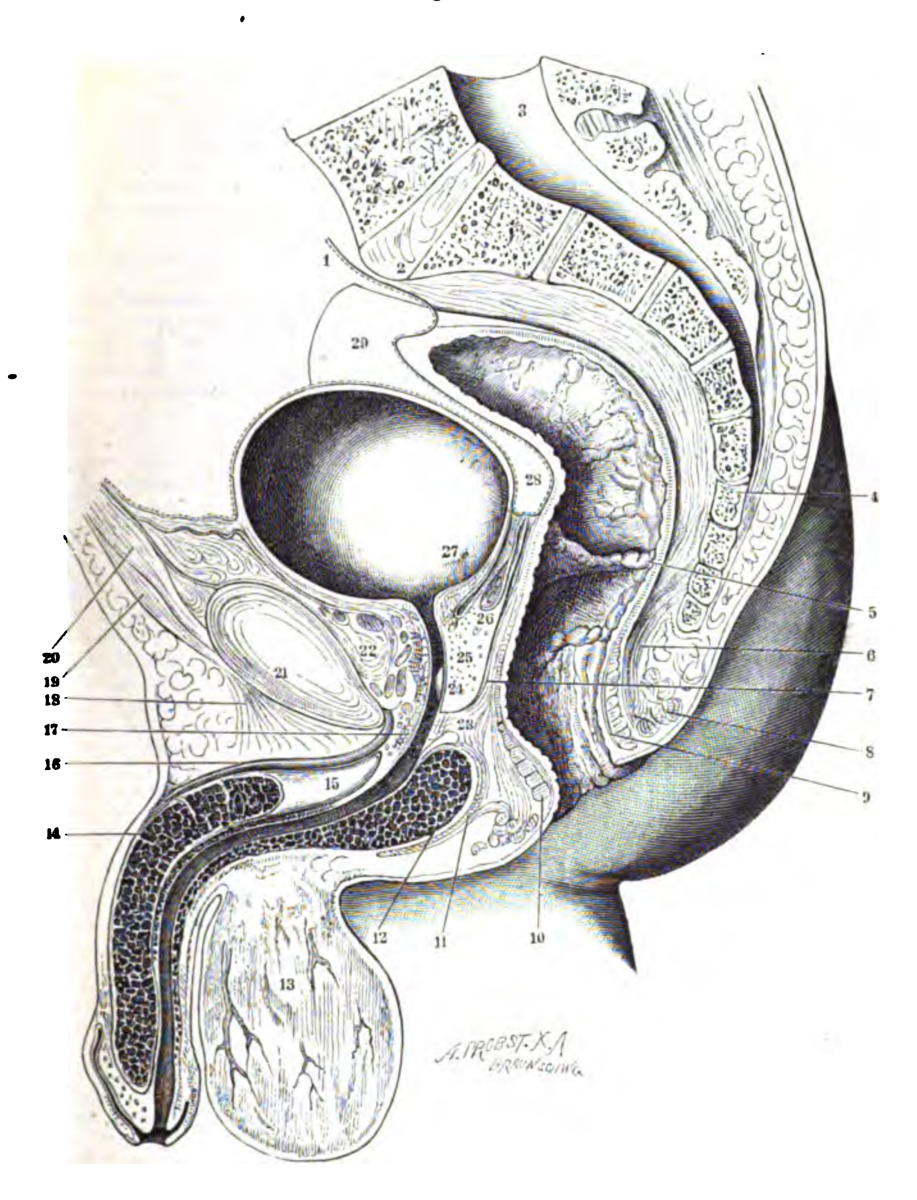
[1]) Die Excavatio recto-uterina oder dieselbe nebst der Fossa recto-uterina oder beide zusammen nebst den Fossae pararectales werden gewöhnlich als *Fossa Douglasii*, *Douglas'scher Raum*, bezeichnet, welcher Name seiner Unbestimmtheit halber mithin zu vermeiden ist. — [2]) s. *paruterina* s. *Cavum Douglasii laterale*. — [3]) British and foreign medico-chirurgical review. 1863. S. 222.

Fig. 325.




Medianschnitt des weiblichen Beckens nach Präparaten von Kohlrausch. V. $^1/_2$. *1* Peritoneum, punktirt. *2* Promontorium. *3* Canalis sacralis auf dem Durchschnitt. *4* Torus uteri. Von dem unteren Ende der den Torus uteri überkleidenden (punktirten) Peritonealfalte geht eine Linie aus, welche unmittelbar vor dem Durchschnitt der Vorderwand des Rectum abwärts läuft und am oberen Rande der vorderen (in der Abbildung nicht bezeichneten) Hälfte des M. sphincter ani externus sich verliert. Diese Linie ist der Durchschnitt der Fascia pelvis zwischen Vagina und Rectum. *5* Erster Steissbeinwirbel. *6* Plica transversalis recti. *7* M. rectococcygeus. *8* M. sphincter ani externus. *9* Muskelschicht der Submucosa des Rectum. *10* M. sphincter ani internus. *11* Fossa navicularis vestibuli (vaginae); die nach vorn concav ist; an ihrem unteren Ende der Durchschnitt des Frenulum labiorum. *12* Hymen. *13* Labium minus. *14* Labium majus. *15* Clitoris. Das linke Crus clitoridis ist an seinem Ursprunge abgeschnitten. *16* M. pyramidalis abdominis. *17* M. rectus abdominis. *18* Symphysis pubis. *19* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Symphysis und Harnblase. *20* Orificium internum urethrae. *21* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Harnblase und Vagina. *22* Vordere Muttermundslippe. *23* Hintere Muttermundslippe. *24* Grenze zwischen Cervix und Corpus uteri. *25* Rectum. In der Wandung des Uterus und der Vagina sind querdurchschnittene Venen-Lumina sichtbar.

Fig. 326.



Medianschnitt des männlichen Beckens nach Präparaten von Kohlrausch. V. 1/2.

**Erklärung der Fig. 326.**

*1* Peritoneum, punktirt. *2* Promontorium. *3* Canalis sacralis auf dem Durchschnitt. *4* Erster Steissbeinwirbel. *5* Plica transversalis recti. *6* M. rectococcygeus. *7* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Rectum und Prostata. *8* M. sphincter ani externus. *9* Muskelschicht in der Submucosa des Rectum. *10* M. sphincter ani internus. *11* M. bulbocavernosus. *12* Bulbus urethrae; die Harnröhre ist erweitert dargestellt (wie durch einen eingeführten Katheter). *13* Septum scroti, mit kleinen Venen. *14* Corpus cavernosum penis. *15* Rechtes Crus penis. *16* V. dorsalis penis. *17* Stratum transversum des M. urethralis auf dem Querschnitt. *18* Lig suspensorium penis. *19* M. pyramidalis abdominis. *20* M. rectus abdominis. *21* Symphysis pubis, die Zahl (*21*) steht ungefähr im Centrum des Kreis-Abschnittes, den der obere Theil der Urethra beschreibt. *22* Unteres Ende der Fascia pelvis zwischen Symphysis pubis und Harnblase, darunter querdurchschnittene Venen-Lumina des Plexus pudendalis. *23* Gl. Cowperi, welche in einer Erweiterung der Harnröhre am oberen Ende der Pars cavernosa urethrae mündet. Die Zahl (*23*) steht auf dem medialen Ende des M. transversus perinaei profundus. *24* Colliculus seminalis. *25* Prostata, durch welche die Pars prostatica der Harnröhre verläuft. *26* Durchschnitt des Vas deferens, von der Fascia pelvis eingeschlossen. Auf einem weiter lateralwärts geführten Durchschnitte würde an diesem Punkte die Vesicula seminalis erscheinen. *27* Mündung des rechten Ureters in die Harnblase. *28* Excavatio rectovesicalis.

Bindegewebe ein arterielles ringförmiges Gefässnetz, *Circulus arteriosus umbilicalis* [1]). Es wird gebildet von Aestchen der Aa. epigastricae superior und inferior, aus Zweigen der letzteren, welche die Ligg. vesicalia lateralia begleiten, aus Zweigen der Aa. vesicales supremae, welche dem Lig. vesicale medium folgen und durch feine Arterien, die mit dem Lig. teres hepatis aus der Fossa venae umbilicalis der Leber herabkommen.

1) Hyrtl, Die Blutgefässe der menschlichen Nabelschnur. 1870.

# Angiologie.

## Vom Herzen und von den Gefässen.

**Allgemeine Angiologie. Herz.** Das Herz ist eine im Thorax gelegene centrale Saug- und Druckpumpe, durch deren Contractionen die Druck-Unterschiede erzeugt werden, welche den grossen und kleinen Kreislauf (I, 304) bedingen. An den Blutgefässen wie an den Lymphgefässen bezeichnet daher proximale oder centrale Richtung die Direction nach dem Herzen hin; die distale oder peripherische ist die entgegengesetzte.

Entwicklungsgeschichte des Herzens. Das Herz entsteht aus dem Mesoblast als eine Verdickung der Faserwand des embryonalen Darmkanales, ursprünglich in der Höhe des letzten Schädelwirbels und rückt erst allmälig am Halse in die Brusthöhle abwärts. Hieraus erklärt sich der Antheil des N. vagus an der Innervirung des Herzens. Die Anlage des letzteren stellt anfangs einen geraden, cylindrischen, ausgeweiteten Schlauch, den musculösen *Herzschlauch* dar. Später bilden sich Einschnürungen, durch welche eine Sonderung in den Bulbus aortae, den linken und rechten Ventrikel, sowie die gemeinschaftliche Vorhofs-Anlage angedeutet wird. Diese Abtheilungen folgen vom Kopfe distalwärts in der angegebenen Reihenfolge auf einander. Zugleich resultirt eine immer zunehmende Sförmige Biegung und schliesslich eine spitzwinklige, an der Stelle des Herzschlauches befindliche Knickung (S. 550) an der Stelle, wo später der Apex cordis gelegen ist. Secundär bilden sich die Septa cordis, wodurch die vier einzelnen Abtheilungen des Herzens gesondert werden. Am spätesten schliesst sich die sogar beim Erwachsenen als Varietät häufig noch offene Fossa ovalis oder das elliptische embryonale Foramen ovale. Die betreffende dünne Platte, *Valvula foraminis ovalis*, wächst von unten und hinten her der beinahe ringförmigen oberen vorderen Platte oder dem eigentlichen Septum atriorum entgegen, deren unterer Rand rückwärts umbiegt und mit einer schmaleren Verlängerung als Limbus fossae ovalis persistirt. Wo die beiderseitigen Seitenränder sich berühren, liegt die Valvula foraminis ovalis links vom eigentlichen Septum. — Die Atrioventricularklappen entstehen aus dem embryonalen *Klappenwulst:* sie stellen ursprünglich halbmondförmige Vorsprünge oder Falten des Endocards dar, welche letzteren nachträglich mit dem musculösen Balkennetz der Kammerwand in Zusammenhang treten und später verkümmern. Mithin sind die ausgebildeten Klappen complicirte Bildungen secundärer Natur: die Papillarmuskeln sind differenzirte Trabekel, die Chordae tendineae nichts weiter als sehnig gewordene (vergl. S. 160) Theile der Papillarmuskeln und (nach Bernays[1]) sind diese sämmtlichen Gebilde Differenzirungsproducte der inneren Schicht der ursprünglich spongiös gebauten Herzkammerwand. — Die Semilunarklappen der grossen Arterien entstehen aus Falten des Endocards.

Was die ausgebildete Herzmusculatur betrifft, so zeigt sie an den Atrien und Ventrikeln verschiedenes Verhalten. An ersteren sind auswendig hauptsächlich circuläre, inwendig longitudinale Muskelfaserzüge vorhanden, während an den Auriculae das Verhältniss sich umkehrt. Dies erklärt sich insofern aus der Entwicklungsgeschichte, als die letzteren beim Embryo auffällig stark entwickelte, die späteren eigentlichen Atrien oder Sinus venarum cavarum und venarum pulmonalium an Grösse bei weitem übertreffende Ausstülpungen des in das Herz einmündenden grossen Venenstammes darstellen, welcher letzterer aus dem Zusammenfluss der Vv. omphalomesentericae dextra und sinistra entsteht. Späterhin verkümmern die Auriculae, falten sich und erscheinen als rückgebildete Reste des ursprünglich oberen oder proximalen, zugleich ventralen Abschnittes jedes Atrium. In solchen seitlichen Ausstülpungen kehren sich, wie man leicht übersieht, die Verlaufsrichtungen der ursprünglich longitudinalen[2] äusseren und circulären inneren Muskelschicht ihrer Wandung nothwendigerweise um: erstere bleiben aber in den Auriculae auf die Längsrichtung der ausgebildeten Auricula selbst bezogen longitudinal, die letzteren transversal. — Die Ventrikel zeigen

1) Morphologisches Jahrbuch. Bd. II. 1878. S. 511. — 2) In Beziehung auf die Längsaxe des Körpers.

äussere längslaufende (am rechten Ventrikel verkümmerte), mittlere quere, und innere wiederum der Länge nach verlaufende Fasern. Die letzteren bilden keine selbständige Schicht, sondern sind Ausstrahlungen der mittleren, zum Theil auch der äusseren longitudinalen Musculatur; die an Masse bei weitem überwiegende mittlere Muskellage aber verläuft nicht rein quer, sondern spiralig — am linken Ventrikel theils rechtsgewunden, theils linksgewunden. Dies erklärt sich im Allgemeinen aus dem Umstande, dass der ursprünglich gerade Herzschlauch während der embryonalen Entwicklung eine Biegung und schliesslich eine spiralige Torsion erleidet: die Lage des Knickungswinkels wird durch die Herzspitze resp. den musculösen Vertex cordis characterisirt, welcher zugleich die am meisten vorgetriebene, dünnste Stelle der Herzkammer-Musculatur darstellt. Auf diese Weise wird die Richtung der ursprünglich vorhandenen Längs- und Quermuskelschicht erheblich geändert. — Die bei der Präparation namentlich am linken Ventrikel auffällig verschiedene grösstentheils spiralige Verlaufsrichtung der drei Muskellagen, aus welchen die mittlere Muskelschicht der Ventrikel zusammengesetzt ist, resultirt aus unter sich fast parallelen Krümmungen der Muskellamellen dieser mittleren Schicht. Die Blätter derselben sind nämlich, am linken Ventrikel wenigstens, beträchtlich windschief gebogen und die ersteren zugleich aus einander spitzwinklig durchkreuzenden platten Muskelfaserbündeln zusammengesetzt. Werden hiernach die Hauptanordnungen der Herzmusculatur im Allgemeinen verständlich, so fehlt doch die specielle Erklärung für den Verlauf vieler einzelner, namentlich an den Atrien sich hervorhebender Muskelbündel aus der Entwicklungsgeschichte. Es lässt sich nur sagen, dass solcher Verlauf mit der (secundären) Ausstülpung der Auriculae, mit der Bildung der Herzscheidewand und secundären Verschiebungen der Einmündungsstellen von grossen Blutgefässstämmen zusammenhängt. Im Uebrigen wird daher auf die speciellen Schilderungen der Herzmusculatur verwiesen, welche je nach der individuellen Präparationsmethode des betreffenden Autors[1]) ein mehr oder weniger complicirtes und verschiedenartig gedeutetes, jedenfalls aber morphologisch wie physiologisch gleich unverständliches Bild zu geben pflegten.

---

Die Gefässe zerfallen morphologisch betrachtet in folgende Abtheilungen:

### I. *Grosser oder Körperkreislauf.*

1. Arterien des Aortensystems.
2. Venen des Hohlvenensystems.
   Venen des Pfortaderkreislaufes.

### II. *Kleiner oder Lungenkreislauf.*

1. Lungen-Arterien.
2. Lungen-Venen.

### III. *Lymphgefässsystem.*

1. Lymphgefässstämme.
2. Lymphdrüsen und Lymphgefässplexus.

## Arterien.

Unter den Arterien des grossen und kleinen Kreislaufes lassen sich zwei Systeme unterscheiden, die sich als zusammengehörig zwischen den übrigen herausheben: das System der Kiemenarterien und der Intercostalarterien.

Die Intercostalarterien entsprechen je einem Metamer. Sie gehen paarweise nach links und rechts und in regelmässigen Abständen von der Aorta descendens ab. Sie versorgen durch einen in jedes Foramen intervertebrale (resp. Foramen sacrale anterius) eintretenden *R. dorsalis*, der wiederum einen *R. spinalis*, absendet, die Medulla spinalis, Dura mater, die Wirbel und ihre Homologa sowie die Rückenmuskeln. Ihr *R. ventralis*, der sich in die Rr. supracostalis und infracostalis theilt, geht zu den Rippen und Intercostalmuskeln. Wegen ungleichmässigen Wachsthumes der Rückenwirbel und der Aorta ändert sich der ursprünglich horizontal lateralwärts gerichtete Verlauf der Aa. intercostales in einen anfänglich etwas bogenförmigen (Fig. 342. s. Nr. 9. S. 575).

Distalwärts schliessen sich an die eigentlichen Intercostalarterien unmittelbar die Aa. lumbales I—IV, ferner die A. lumbalis V und die mit den Aa. sacrales laterales ana-

[1]) Bourgery et Jacob, Anatomie descriptive. T. IV. 1835. Ludwig, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1848. Bd. VII. S. 189. Pettigrew, Proceedings of the royal society of Edinburgh. 1860; u. Transactions of the royal society of Edinburgh. 1861. Bd. XXIII. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Bd. I. Abth. 2. 1863 Winkler, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865. S. 261. Henle, Gefässlehre. 1868, u. s. w.

stomosirenden Queräste der A. sacralis media. Sie werden mit den eigentlichen zusammen als Intercostalarterien im weiteren Sinne bezeichnet. Am Steissbein verkümmern die Aa. intercostales wie die Fortsetzung der Aorta descendens oder die A. sacralis media selbst und die Endigung der letzteren in der Gl. coccygea erklärt zugleich die Bedeutung dieser kleinen Blutgefässdrüse, deren arterielle Hohlräume aus erweiterten Rr. dorsales hervorgehen dürften (I, 325). Die Rr. ventrales sind nur durch jenes arterielle Anastomosennetz repräsentirt, welches die Aeste der A. sacralis media an der ventralen Fläche des Steissbeines bilden. Zu dem System der Intercostalarterien im weiteren Sinne gehören noch *Aa. longitudinales*, die wesentlich nach der Längsrichtung der Wirbelsäule verlaufen, und verschiedene Bedeutung haben. Sie können eingetheilt werden in die Aa. subvertebrales laterales, subvertebralis mediana, vertebrales laterales, spinales und subventrales.

Die *Aa. subvertebrales laterales* s. inferocostales schliessen sich am directesten den Intercostalarterien an. Hierher gehören die von Kiemenarterien abgehenden A. intercostalis suprema, welche zwei Metameren angehört resp. die beiden ersten Intercostalräume versorgt, und die A. cervicalis profunda, ferner die Aa. iliolumbalis und sacrales laterales. Sie verlaufen longitudinal und zwar ventralwärts von dem zugehörigen Rippenhalse resp. Rippenrudimente und stellen — als längslaufende Stämme resp. anastomosirende Aeste — zwischen je zwei benachbarten und nächstfolgenden Intercostalarterien (im weiteren Sinne) Verbindungen her, aus welchen ebenfalls Rr. dorsales in den Wirbelkanal eindringen. — Die A. iliolumbalis verhält sich in letzterer Hinsicht correspondirend: ihr bogenförmig verlaufender Ventralast bildet mit der A. circumflexa ilium profunda jederseits einen arteriellen Halbring um die Leibeshöhle, der an das Verhalten der eigentlichen Intercostalarterien erinnert, übrigens dem Beckengürtel angehört. Da die Bedeutung des letzteren zweifelhaft ist — wie sich aus der Lehre von der Homologie der Extremitäten ergibt — so kann die A. iliolumbalis nicht etwa ohne Weiteres den Intercostalarterien selbst beigezählt werden.

*A. subvertebralis mediana* s. media s. impar. Unter diesem Namen werden die unpaare Aorta descendens und caudalis (A. sacralis media) vereinigt, um ihre Homologie mit den paarigen Aa. subvertebrales laterales auszudrücken.

*Aa. vertebrales laterales* s. transversales s. profundae, verlaufen in longitudinaler Richtung und — im Gegensatz zu den Aa. subvertebrales laterales — dorsalwärts von den Rippenrudimenten; sie geben ebenfalls Rr. dorsales in den Wirbelkanal ab; die Rr. ventrales sind durch kleine Aeste zu den Halsmuskeln repräsentirt. Hierher gehört nämlich die A. vertebralis selbst, deren oberes, in die Schädelhöhle dringendes Ende als ihr sehr starker oberster R. dorsalis resp. spinalis betrachtet werden kann. — Auch wird die A. Vidiana als A. vertebralis lateralis des vorletzten Schädelwirbels und der Canalis Vidianus als Foramen costotransversarium desselben aufgefasst, wenn die Lamina medialis des Processus pterygoidei oss. sphenoidei als Rippenrudiment am hinteren Keilbein gilt (S. 53). Doch ist dies Alles zweifelhaft.

*Aa. spinales* anteriores und posteriores. Sie stellen am Rückenmark längslaufende Anastomosen dar zwischen den Rr. spinales, von denen durch jedes Foramen intervertebrale einer in den Wirbelkanal gelangt, resp. von einem R. dorsalis des Intercostalarteriensystems abgegeben worden ist. — Obgleich von Kiemenarterien herstammend, verhalten sich die Aa. carotides internae und ihre Aeste zum Gehirn ganz ähnlich. An letzterem kann als Homologon einer A. spinalis anterior die A. basilaris betrachtet werden. Sie bildet mit Carotidenästen den Circulus arteriosus Willisii, der seinerseits weiter abwärts durch eine rhombische Anastomose wiederholt wird, zu der die Enden der Aa. vertebrales und die von letzteren abgegebenen Aa. spinales anteriores die Seiten, dagegen der Beginn der A. basilaris und der Anfang der A. spinalis anterior mediana den oberen resp. unteren spitzen Winkel bilden. — Die A. cerebelli inferior posterior wird als homolog einem R. spinalis posterior (des Gehirnes) angesehen.

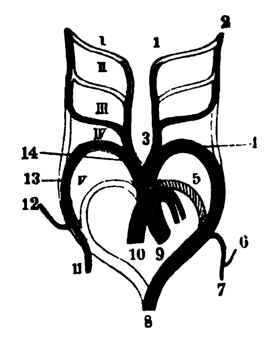
Da die Aa. carotides internae sich unabhängig von den Aa. vertebrales entwickeln, welche sie später an Kaliber übertreffen, so können die Hauptäste der ersteren, die Aa. fossae Sylvii und corporis callosi, nicht ohne Weiteres als Aa. spinales anteriores resp. Rr. spinales posteriores für das erste embryonale Hirnbläschen (I, 401) homologisirt werden. Das dritte und zweite Hirnbläschen werden in letzter Instanz von den Aa. vertebrales resp. basilaris versorgt, die A. profunda cerebri ist die hauptsächlichste Arterie des Zwischenhirnes.

*Aa. subventrales*. Ebenfalls longitudinal verlaufend, aber transversale Queräste abgebend, die den Rr. ventrales der Intercostalarterien entgegen kommen und mit denselben anastomosiren, stellen sie die ventralen Schlussstücke der arteriellen intercostalen Bogenringe dar. Hierzu gehören die Aa. mammaria interna, epigastrica superior und epigastrica inferior.

Die *Kiemenarterien* entstehen aus zwei grossen, vom Herzen her aufsteigenden *primitiven Aortenwurzeln*. Aus denselben entspringen successive fünf bogenförmig verlaufende Kiemenarterien (Fig. 327. *I—V*. S. 552), die jedoch nicht alle gleichzeitig vorhanden sind. Aus der rechten primitiven Aortenwurzel wird beim Erwachsenen die A. pulmonalis com-

munis; die primitive linke Aortenwurzel spaltet sich in zwei *secundäre aufsteigende Aortenwurzeln*, von denen jede in die vierte Kiemenarterie und das mediale Verbindungsstück zwischen vierter und dritter Kiemenarterie sich theilt. Aus dem lateralen Verbindungsstücke zwischen vierter und fünfter Kiemenarterie geht beiderseits ein abwärtssteigendes Rohr hervor: die rechte und linke (secundäre) *absteigende Aortenwurzel*, welche zu einem unpaaren Stamme, nämlich zur Aorta descendens zusammenfliessen.

Fig. 327.




Schema zur Entwicklung der grossen Arterien aus den fünf Kiemenarterien. Die permanenten Stämme sind dunkel, die vergänglichen hell. *I—V* Erste bis fünfte rechte Kiemenarterie. *1* A. carotis externa sinistra. *2* A. carotis interna sinistra. *3* A. carotis communis. *4* Arcus aortae. *5* Ductus arteriosus Botalli. *6* A. vertebralis sinistra. *7* A. axillaris sinistra. *8* Aorta descendens thoracica. *9* Aorta adscendens. *10* A. pulmonalis communis. *11* A. axillaris dextra. *12* A. vertebralis dextra. *13* A. subclavia dextra. *14* A. anonyma.

Aus der linken secundären aufsteigenden Aortenwurzel wird nun die Aorta adscendens, aus der rechten vierten Kiemenarterie der Arcus aortae, aus dem Anfang der rechten vierten Kiemenarterie die A. anonyma, aus dem übrigen lateralen Theil derselben die A. subclavia dextra, aus den medialen Verbindungsstücken zwischen vierter und dritter Kiemenarterie die A. carotis communis, aus denen zwischen dritter und zweiter resp. zweiter und erster Kiemenarterie die A. carotis externa, aus der dritten Kiemenarterie und den lateralen Verbindungsstücken zwischen dritter, zweiter und erster Kiemenarterie die A. carotis interna. Die rechte aufsteigende Aortenwurzel wird zur A. pulmonalis, die linke fünfte Kiemenarterie zum Ductus arteriosus Botalli. Die A. vertebralis sinistra entspringt aus dem Verbindungsstück zwischen vierter und fünfter Kiemenarterie nahe oberhalb der Einmündungsstelle der fünften Kiemenarterie. Die A. vertebralis dextra entspringt an der entsprechenden Stelle aus dem lateralen Verbindungsstücke zwischen vierter und fünfter Kiemenarterie der rechten Seite. Die Arterie für die rechte Oberextremität ist aber kein Ast der A. vertebralis dextra, sondern im Gegensatz zur A. subclavia sinistra zweigt sich die dextra selbständig aus der rechten absteigenden Aortenwurzel etwas unterhalb der Einmündungsstelle der fünften Kiemenarterie ab. Der hier beginnende Ast wird zur A. axillaris dextra, während die eigentliche A. subclavia dextra aus der vierten rechten Kiemenarterie, dem lateralen Verbindungsstück zwischen vierter und fünfter Kiemenarterie und dem Anfang der rechten absteigenden Aortenwurzel hervorgeht. Die A. subclavia dextra ist mithin ein durchgängig bleibender Theil des fötalen Circulationsapparates, kein secundär entstandener Nebenzweig, wie die A. subclavia sinistra. Und morphologisch betrachtet sind die rechte A. subclavia bis zum Anfang der A. axillaris, sowie die A. anonyma zusammen gleichwerthig dem Arcus aortae. — Aus der rechten absteigenden Aortenwurzel entsteht der Anfangstheil der Aorta descendens.

Die bisher nicht besonders genannten Parthien des fötalen Circulationsapparates, nämlich die rechten und linken ersten und zweiten Kiemenarterien, die rechte fünfte Kiemenarterie, die rechte absteigende Aortenwurzel und die lateralen Verbindungsstücke zwischen den dritten und vierten Kiemenarterien beiderseits, obliteriren und verschwinden spurlos, mit Ausnahme des Ductus arteriosus Botalli, welcher als Lig. arteriosum des Erwachsenen erhalten bleibt.

---

**Spiralen der Arterien.** Wie einige Drüsenausführungsgänge (S. 293) verlaufen manche arterielle Aeste (I, 305) spiralförmig[1]). Die Aa. vertebrales beschreiben zwischen dem sechsten und zweiten Halswirbel jederseits eine rechtsgewundene Spirale; die Endäste der Aa. digitales volares am letzten Fingergliede sind spiralig torquirt; das distale Endstück und die zum Ovarium gehenden Aeste der A. spermatica interna verlaufen beim Weibe theils geschlängelt, theils spiralig; beim Manne umschlingt die Arterie in einer sehr langen, beiderseits rechtsgewundenen Spirale von nur anderthalb Windungen die zugehörige Vene; und die Aeste der A. spermatica an den Septula testis (S. 488) sind spiralig gewunden. Auch die Aeste der A. uterina verlaufen theilweise geschlängelt, theilweise in vorwiegend rechtsgewundenen Spiralen. Der Spiralverlauf kommt ebenfalls an den die Wurzeln der lumbales und sacrales begleitenden Aesten der Aa. lumbales und sacrales laterales, und dem unteren Ende der A. spinalis anterior, ferner an der A. dorsalis penis (beiderseits links-

1) Hyrtl, Die Corrosions-Anatomie. 1873.

**gewunden)**, sowie constant an der A. profunda penis und deren Aesten (Bd. I, 274. Fig. 162) vor; ferner bei den Aa. nutritiae humeri und tibiae (S. 14). Der spiralige Verlauf von Aesten der A. hepatica ergibt sich als ein Kunstproduct (vergl. S. 294).

An anderen Arterien sind die Ursprungsstellen ihrer successive abgegebenen Aeste in eine Spiralreihe gestellt, welche den Stamm des Gefässes umzieht, an der A. pulmonalis dextra linksgewunden, an der A. pulmonalis sinistra rechtsgewunden ist — welches Verhalten mit dem in Bezug auf die Bronchien verschiedenen (S. 433) Verlauf der Blutgefässe correspondirt. Bei der A. mesenterica superior zeigen die Ursprünge der 6 bis 7 proximalen Aa. jejunales, sowie der Aa. ileocolica, colicae dextra und media eine analoge Anordnung.

**Verästlung der Arterien.** Die Abgangswinkel einiger stärkerer Stämme sind von **Valentin** [1]) an zwei Leichen bestimmt; sie betragen in Graden:

| Abgangswinkel von Arterien. | Männlich. | Weiblich. |
|---|---|---|
| Winkel zwischen A. anonyma u. A. carotis sinistra | 38 | — |
| „ „ Aorta u. A. carotis sinistra | 81 | — |
| „ „ Aorta descendens u. A. subclavia sinistra | 102 | — |
| „ „ Aorta u. A. renalis dextra (unterer Winkel) | 87 | — |
| „ „ Aorta u. A. renalis sinistra (unterer Winkel) | 88 | — |
| „ „ A. carotis im Canalis caroticus | — | — |
| Unterhalb des Eintrittes in den Canalis caroticus | — | 117 |
| Unterster Biegungswinkel | 98 | 97 |
| Zweiter „ | 123 | 118 |
| Dritter „ | 149 | 79 |
| Vierter [2]) „ | 102 | 91 |

Einige nur im Allgemeinen zutreffende Regeln, welche sich aus dem Verhalten von Arterienverzweigungen ergeben, hat Roux [3]) aufgestellt:

1) Die Axe des Ursprungtheiles jedes Arterienastes liegt in einer Ebene, welche durch die Axe des Stammgefässes und den Mittelpunkt der Ursprungsfläche des Astes bestimmt ist. 2) Bei der Abgabe eines Astes, dessen lichter Durchmesser zwei Fünftel des Stammes-Durchmessers überschreitet, zeigt sich der Arterienstamm von seiner ursprünglichen Richtung innerhalb der Stammaxen-Radialebene abgelenkt und zwar erfolgt diese Ablenkung nach der dem Aste entgegengesetzten Seite, und ist stets geringer, als die Abweichung des Astes von der ursprünglichen Stammes-Richtung. 3) Die Grösse der Ablenkung, welche der Arterienstamm bei der Ablenkung erfährt (s. Nr. 2), wächst mit der relativen Stärke des Astes und mit der absoluten Grösse der Abweichung des Astes von der ursprünglichen Stammes-Richtung. 4) Bei constantem Verhältniss der Stärke von Ast und abgelenktem Stamme wächst die Ablenkungsgrösse des Stammes annähernd proportional der Ablenkung des Astes. 5) Bei constantem Astwinkel und gleichmässigem Wachsthumverhältniss des Quotienten aus der Stärke des Astes dividirt durch die Stärke des Stammes (während eines Wachsthumes dieses Quotienten von 0,4 — 1) findet das zugehörige Wachsthum der Ablenkung des Stammes von 0° bis zur Grösse des Astwinkels anfangs sehr rasch, dann immer langsamer statt. 6) Theilt sich ein Stamm in zwei gleich starke Zweige, so stehen beide in gleichem Winkel zur Richtung des Stammes. 7) Gehen Aeste von ablenkungsfähiger Stärke von einem Stamme nach einander auf verschiedenen Seiten ab, so beschreibt der Stamm im Ganzen eine Zickzacklinie. 8) Entspringen gleich starke Aeste an demselben Querschnitt, aber auf entgegengesetzter Seite eines Stammes und unter gleichem Winkel zu ihm, so zeigt der Stamm keine Ablenkung. 9) Gehen mehrere Aeste nach einander auf derselben Seite eines Stammes ab, während auf der entgegengesetzten Seite keine oder nur verhältnissmässig schwache Aeste entspringen, so stellt der Stamm eine nach dieser letzteren Seite concave Bogenlinie dar. 10) Theilt sich ein Stamm zugleich in drei Aeste, welche nicht in einer Ebene liegen, so steht die Ablenkungsgrösse der Verbindungsebene je zweier Aeste von der Stammes-Richtung in demselben Verhältniss, als wenn die beiden Aeste zu einem in der Durchschnittslinie dieser Ebene mit der Stammaxen-Radialebene des dritten Astes liegenden Aste vereinigt wären, dessen Querschnitt gleich der Summe der Querschnitte beider Aeste ist. Diejenigen Aeste der Aorta, der Aa. brachialis, cruralis und coronariae cordis, welche so schwach sind, dass bei ihrer Abgabe der Stamm keine Ablenkung zeigt, entspringen meist unter grossen, über 70° betragenden Winkeln. Aeste, welche so stark sind, dass bei ihrer Abgabe der Stamm beträchtlich abgelenkt ist, entspringen meist unter Winkeln

1) Lehrbuch der Physiologie. 1844. Bd. I. S. 460. — 2) An der Eintrittsstelle in die Cavitas cranii. — 3) Ueber die Verzweigungen der Blutgefässe. Dissertation. Jena. 1878.

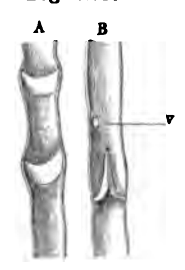
von weniger als 70°. 11) Der Ursprung der Aeste erfolgt häufig nicht in der Richtung, welche der nächste Weg zum Verbreitungsbezirke sein würde. 12) Die Aeste entspringen mit Ursprungskegeln, die nach der Grösse des Astwinkels und nach ihrer relativen und absoluten Stärke verschiedene Gestalt haben. 13) Der Ursprung eines Astes erfolgt im Verhältniss zu seiner Stärke aus einem um so grösseren Theile der Breite des Stammquerschnittes, je schwächer der Ast im Verhältniss zum Stamm ist. 14) Die Gestalt des Astursprunges ist in der Ansicht senkrecht zur Richtung des Astursprunges und zugleich der Stammaxen-Radialebene gesehen, unabhängig von der Grösse des Astwinkels. 15) Der Abstand des Profilminimum wächst mit der Grösse des Astwinkels bis zu beinahe 90°. 16) Bei gleichem Astursprungswinkel wächst der Abstand des Profilminimum mit der absoluten Weite des Astes.

Alle die geschilderten Verhältnisse zusammen genommen haben den hydrodynamischen Effect, dass die Vertheilung des Blutes in die Organe unter möglichst geringem Verlust an lebendiger Kraft geschieht. — Nur die (S. 553) erwähnten Schlängelungen, z. B. der A. carotis interna (und der A. vertebralis), wirken ein Weniges in entgegengesetztem Sinne.

## Venen.

Das durch die Arterien des Aortensystemes zu allen Organen des Körpers geleitete Blut gelangt aus den Capillargefässnetzen in die Anfänge der Venen: zarte Blutadern, die durch den Zusammenfluss mehrerer venöser Capillargefässe entstehen, schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind und Venenwurzeln genannt werden. Diese fliessen zu Venen von geringer Stärke zusammen, welche, wie die Wurzeln (I, 312), sehr häufig in oder neben den Organen, aus welchen sie das Blut zurückführen, durch zahlreiche Windungen, Communicationen, neue Spaltungen und neue Vereinigungen, ein Netz oder Geflecht, *Plexus venosus*, bilden. Aus einfachen Vereinigungen oder aus jenen Plexus gehen alsdann die grösseren zum Theil mit *Venenklappen*, Valvulae venarum (Fig. 328), ausgestatteten (I, 312) Venen hervor, welche mehr oder weniger genau dem Laufe der, jenen Organen angehörenden Arterien folgen, meistens aber in grösserer Anzahl als letztere vorhanden sind. Sehr häufig liegen sie genau an den Wänden der Arterien und folgen dem Laufe derselben: alsdann sind in der Regel für jeden Ast einer Arterie und selbst für einen kleineren Arterienstamm, zwei Venen vorhanden, welche durch kurze Queräste von unbestimmter Anzahl mit einander sich verbinden und endlich zu einem grösseren Venenstamm, dem Begleiter eines grösseren Arterienstammes, zusammenfliessen. In selteneren Fällen nehmen die Venen eines Organes einen von dem der Arterien desselben gänzlich verschiedenen Verlauf: letzteres findet auch namentlich bei den oberflächlichen Venae subcutaneae Statt, die nicht nach dem Verlaufe der Hautäste der Arterien sich richten. — Von spiraligem Verlauf (S. 552) ist nur bekannt, dass ein solcher für die Aeste der Vv. hepaticae behauptet wird. — Die für die Verästlung der Arterien (S. 553) aufgestellten Regeln 1—3 gelten mutatis mutandis auch für die Venen.

**Fig. 328.**




Longitudinale Halbirungsschnitte von Venen. V. 2/3. *A* Vene, in welcher zwei einfache Klappen über einander sitzen. N. Gr. *B* Longitudinaler Halbirungsschnitt durch eine geschlossene Doppelklappe. *v* Einmündung einer kleinen Vene oberhalb der Klappe.

---

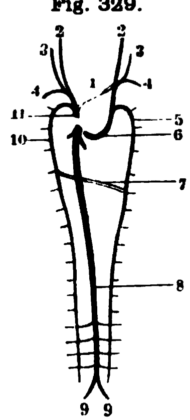
Die Bedeutung vieler grösserer Venen erklärt sich aus ihrer Entwicklungsgeschichte. Zur Zeit der Ausbildung eines rechten und linken Aortenbogens (S. 551) existirt der erste embryonale oder Dotter-Kreislauf (S. 556). Demselben gehört eine *V. omphalo-mesenterica dextra* und *sinistra* an, welche theilweise als V. portarum resp. V. mesenterica magna (s. superior) persistiren. Später bildet sich mit dem Hervorwachsen der Allantois der eigentliche oder zweite embryonale oder Placentar-Kreislauf (S. 556). Ein im Lig. suspensorium hepatis verlaufender Ast der V. omphalomesenterica dextra erweitert sich, wird zum oberen Theile der V. umbilicalis und die V. portarum erscheint dann als Anhang derselben. Aus der V. umbilicalis zweigen sich *Vv. hepaticae advehentes* ab, die in der Leber sich vertheilen, ihr Blut passirt die letztere und gelangt durch die *Vv. hepaticae revehentes*, welche als Vv. hepaticae des Erwachsenen persistiren, zur V. cava inferior sowie zum Herzen.

Aus der oberen und unteren Körperhälfte wird das Venenblut ursprünglich durch die *Vv. jugulares primitivae dextra* und *sinistra* resp. *Vv. cardinales dextra* und *sinistra* zurückgeführt. Jederseits vereinigen sich je zwei von beiden zum *Ductus Cuvieri dexter* und

**sinister** (Fig. 329. Nr. *6* u. *11*), welche in der Höhe des Herzens transversal verlaufen und mit den Vv. umbilicalis und cava inferior zusammen einmünden.

Die *Vv. cardinales* nun gehören zum System der Intercostalvenen. Sie stellen Vv. longitudinales und zwar subvertebrales laterales dar, nehmen, jedem Metamer entsprechend, die transversalen Intercostalvenen auf (Fig. 329. s. Nr. *5*). Ihre unteren Enden am Kreuzbein sind die Vv. sacrales mediae. Die Vv. cardinales sind ganz symmetrisch angeordnet. Beide krümmen sich über den rechten resp. linken Bronchus, um jederseits zunächst in den Ductus Cuvieri sich einzusenken. Im Laufe der Entwicklung persistirt das obere Ende der Vv. cardinales rechterseits als V. azygos, linkerseits als V. intercostalis suprema. Die Differenz entsteht durch Ausbildung einer grossen Anastomose: dem oberen Ende der späteren V. hemiazygos, welche das Blut der unteren linken Körperhälfte nach rechts hinüberleitet. Nach und nach schwinden aber, zugleich mit der Ausbildung der V. cava inferior, die unteren Enden der Vv. cardinales. Sie werden durch den unteren Theil der V. azygos resp. hemiazygos ersetzt, welche auch mehr medianwärts verlaufen: zwischen innerem und mittlerem Zwerchfellschenkel hindurchgehen. Man könnte die V. azygos bis zur Einmündung der hemiazygos als unpaare Vene (eigentliche V. azygos) betrachten, welche durch den Zusammenfluss einer rechten und linken *V. lumbocostalis communis* (C. Krause, 1842) entsteht. Jedoch sind diese aus dem unteren Abschnitt der V. azygos, resp. der V. hemiazygos und den Vv. lumbales adscendentes dextra resp. sinistra sich zusammensetzenden Vv. lumbocostales, welche bis zum achten oder neunten Rückenwirbel in die Höhe steigen, zwar als *Vv. subvertebrales laterales posteriores* s. vertebrales inferiores (S. 556), doch nach dem Gesagten keineswegs als Vv. cardinales zu betrachten.

Fig. 329.




**Schema zur Entwicklung der grossen Venenstämme.** *1* V. anonyma sinistra: Verbindungsast zwischen den Vv. jugulares primitivae dextra und sinistra. *2* V. jugularis interna. *3* V. jugularis externa. *4* V. subclavia. *5* V. cardinalis sinistra, welche die Intercostalvenen aufnimmt; ihr Verlauf nach abwärts ist von der Gegend der V. hemiazygos an ursprünglich mehr lateralwärts: entlang den hier abgeschnittenen Enden der in sie einmündenden Vv. intercostales und lumbales. *6* Ductus Cuvieri sinister = V. cava superior sinistra. *7* V. hemiazygos. *8* V. cava inferior, welche oben die kurz abgeschnittenen Vv. hepaticae aufnimmt. *9* V. iliaca communis. *10* V. azygos. *11* Ductus Cuvieri dexter = V. cava superior (dextra).

Was die *Vv. jugulares primitivae* anlangt, so nimmt jede derselben die Gehirnvenen mittelst eines Stammes auf, der später als Sinus transversus erscheint. Das vordere Ende desselben verläuft im Sinus petrososquamosus und mündet durch ein in der Squama oss. temporum gelegenes Emissarium temporale in die V. jugularis primitiva, d. h. die spätere V. jugularis externa. Mit der Ausbildung der V. jugularis interna, welche eine V. subvertebralis lateralis am Kopfe darstellt, verschliesst sich allmälig diese Communication.

Zwischen den beiden Vv. jugulares primitivae bildet sich secundär ein querer Communicationsast: die spätere V. anonyma sinistra, welche das Blut von linkerseits in die Vv. cava superior hinüberleitet (Fig. 329. Nr. *1*). Indessen ist noch am Ende des vierten Schwangerschaftsmonates eine *V. cava superior sinistra* vorhanden, welche die V. cardinalis sinistra und Vv. cardiacae aufnimmt, und in ihrem Verlauf dem unteren Theile der V. jugularis sinistra, sowie dem linken Ductus Cuvieri entspricht. Während der rechte Ductus Cuvieri zum unteren Theile der V. cava superior (dextra) wird, verschwindet die V. cava superior sinistra mit Ausnahme ihres unteren Endes, welches als Pars ampullaris der V. coronaria cordis magna persistirt. Aus dem Verbindungsstück zwischen dem letzteren und der V. cardinalis sinistra (V. intercostalis suprema sinistra) sich hervorbildend, bleibt die V. obliqua atrii sinistri und das Lig. v. cavae sinistrae persistent.

---

Von den genannten embryonalen Venen sind folgende Abschnitte noch im Erwachsenen nachzuweisen. Die V. umbilicalis wird zum Lig. teres resp. Chorda ductus venosi (S. 468). Das obere Ende der V. omphalomesenterica dextra wird zum Stamm der V. portarum, der untere Theil der sinistra zur V. mesenterica magna. Die Vv. jugulares primitivae persistiren als Vv. jugulares externae, das untere Ende der dextra als V. anonyma dextra und V. cava superior bis an die Einmündungsstelle der V. azygos; die V. jugularis transversa als V. anonyma sinistra. Der rechte Ductus Cuvieri entspricht dem unteren Theile der V. cava superior; das untere Ende des linken Ductus Cuvieri wird zur Pars ampullaris der V. coronaria cordis

magna. Der Rest des letztgenannten Ductus und das untere Ende der V. jugularis **primitiva** sinistra persistiren als V. obliqua atrii sinistri resp. als Lig. v. cavae superioris **sinistrae**, die Vv. cardinales in ihrem oberen Theile als V. azygos und V. intercostalis suprema **sinistra**, in ihrem unteren Theile als Vv. sacrales mediae. Mithin sind sehr grosse und **wichtige** venöse Gefässe des Erwachsenen in Wahrheit *Venen secundärer Bildung*, nämlich: die Vv. cava inferior, anonyma sinistra, jugularis interna und das quergerichtete obere Ende der V. hemiazygos.

---

Vergleicht man die Venen mit den Arterien, so ist eine gewisse Uebereinstimmung nicht zu verkennen.

Das System der *Intercostalvenen* enthält, wie bei den Arterien, nicht nur die (eigentlichen) Vv. intercostales, sondern auch die Vv. lumbales etc.

Was die *Vv. longitudinales* anlangt, so sind als *Vv. subvertebrales laterales* zu betrachten: die Vv. azygos und hemiazygos, intercostalis suprema, vertebralis externa, jugularis interna, iliolumbalis, sacrales laterales und media.

*V. subvertebralis mediana* ist die V. cava inferior, welche (secundär) sich durch die Vv. iliacae communes mit den Vv. sacrales mediae in Verbindung gesetzt hat.

Als *Vv. vertebrales laterales* werden die Vv. vertebrales internae dextra und sinistra aufzufassen sein.

*Vv. subventrales* sind die Vv. mammaria interna und epigastricae superior und inferior.

## Kreislauf beim Fötus.

Dotterkreislauf. Der erste embryonale Kreislauf (S. 554) ist einfach: aus den doppelten Aortenbogen gelangt das Blut in den Fruchthof und wird durch die Vv. omphalomesentericae in das Herz zurückgeführt.

Placentarkreislauf. Um die Mitte der Schwangerschaft sind die eigenthümlichen Verhältnisse dieses fötalen Kreislaufes am entschiedensten ausgebildet: gegen das Ende der ersteren hin werden sie ein wenig verwischt.

Das Blut der Aorta descendens abdominalis gelangt grösstentheils — da die unteren Extremitäten und Aa. iliacae externae in der Entwicklung noch sehr zurück sind — in die *Aa. umbilicales*, Nabelschnurarterien (Fig. 330 A. Nr. *9*), und durch diese in die Placenta. Es sind die zuführenden Arterien der Allantois (I, 253), die mit letzterer durch den Nabel austreten, beim Fötus als Hauptstämme resp. als Rr. anteriores der Aa. iliacae communes (beim Erwachsenen als Anhänge der Aa. vesicales superiores) erscheinen, und ursprünglich jede von einer Allantoisvene begleitet werden. Die rechte Vene obliterirt, die linke verbindet sich im Lig. suspensorium hepatis mit einem Ast der V. omphalomesenterica dextra (S. 555) und aus dieser Communication entsteht die eigentlich sogenannte *V. umbilicalis* (Fig. 330 A. Nr. *14*), da der unterhalb des Nabels und im Becken gelegene Theil der Allantoisvene obliterirt. Sowohl die V. als die Aa. umbilicales besitzen (beim Neugeborenen) auf ihrer Innenfläche in wechselnden Abständen klappenartige Vorsprünge, die jedoch den Rückfluss des Blutes nicht hindern.[1])

Vermittelst der V. umbilicalis kehrt das in der Placenta durch Sauerstoffaufnahme aus den mütterlichen Uteringefässen *arteriell* gewordene Blut in den kindlichen Körper zurück. Es gelangt mit der V. umbilicalis zur Leber und zum kleineren Theile direct in den Ductus venosus, grösstentheils dagegen vermittelst der als Vv. hepaticae advehentes (S. 554) bezeichneten Aeste der V. umbilicalis in das Parenchym der Leber. Die Vv. hepaticae (revehentes), welche diesen Theil des Blutes aus der Leber weiter führen, nehmen zugleich Blut aus den Pfortaderverzweigungen innerhalb der Leber auf. Mithin gelangt — da das Blut der Vv. hepaticae (revehentes) hiernach mehr oder weniger *venös*, und da dies noch viel entschiedener bei dem durch die V. cava inferior aus den Nieren- und Beckenvenen etc. der unteren Körperhälfte des Fötus zurückkehrenden Blut der Fall ist — durch die Mündung der V. cava inferior bereits nicht unbeträchtlich gemischtes Blut zum Herzen und zwar in dessen rechten Vorhof. Dieser aber communicirt mit dem linken Vorhof durch das beim Fötus offene, und mit einer Klappe, Valvula foraminis ovalis, versehene *Foramen ovale* (s. Fossa ovalis) des Septum atriorum. Beim Fötus liegt nun der nach hinten gekehrte freie Rand des Limbus (fossae s.) foraminis ovalis ungefähr der Mitte der Mündung der V. cava inferior derart gegenüber, dass das einströmende Blut zum grösseren (oder später zum geringeren) Theile in den linken Vorhof übertritt. Zugleich bewirkt die Valvula Eustachii (Fig. 339. Nr. *3*. S. 572) eine wenn auch unvollkommene Scheidung des ankommenden

---

[1]) Berger, Archives de la physiologie. 1873. T. IV. S. 573.

Blutstromes von der Gegend des Ostium atrioventriculare dextrum. Natürlicherweise findet trotzdem eine zweite Beimischung venösen, durch die V. cava superior zurückgekehrten Blutes statt.

In den linken Vorhof münden die Vv. pulmonales und mengen dem dort angekommenen ihr Blut bei (dritte Beimischung). Das so entstandene *gemischte arterielle* Blut gelangt nun aus dem Atrium sinistrum in den linken Ventrikel, die Aorta adscendens, den Arcus aortae und dessen grosse Gefässstämme. Von da zum Kopf und den oberen Extremitäten durch die Aa. anonyma, carotides und subclaviae. Die obere Körperhälfte ist also beim Fötus in dieser Hinsicht bevorzugt.

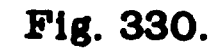
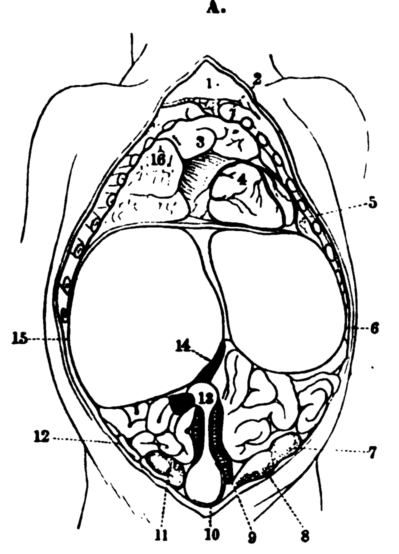


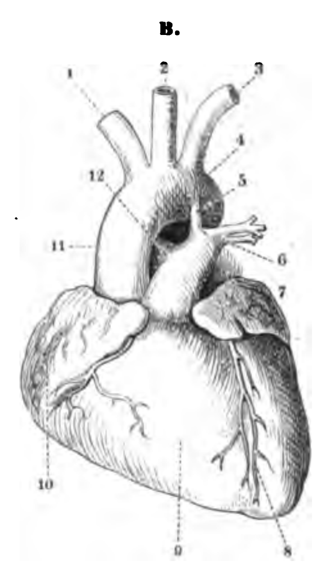
Fig. 330.

A.




Situs viscerum eines sechsmonatlichen Embryo. Das Sternum, die vorderen Enden der 1sten bis 9ten Rippe, und die Bauchdecken sind weggenommen, am Halse das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis freigelegt. *1* Fascia cervicalis. *2* Extremitas sternalis claviculae. *3* Thymus. *4* Rechter Herzventrikel. *5* Linke Lunge. *6* Linker Leberlappen, fast ebenso gross als der rechte (*16*), von welchem er durch das abgeschnittene Lig. suspensorium hepatis getrennt wird. Unter der Leber liegen Dünndarmschlingen und unter dem linken unteren Ende des linken Leberlappen erscheint ein Theil des Colon transversum. *7* Linker Hoden, im Descensus begriffen. *8* Processus vaginalis peritonei. *9* Linke A. umbilicalis. *10* Harnblase, die sich nach oben mittelst des Urachus zum Nabel fortsetzt. *11* Rechter Hoden, nach abwärts in seinen Nebenhoden übergehend. *12* Processus vermiformis, hervorgezogen. *13* Nabel. *14* V. umbilicalis (schwarz), ihr unteres abgeschnittenes Ende tritt aus dem Nabel hervor. *15* Rechter Lappen der Leber. *16* Oberer Lappen der rechten Lunge.

B.




Herz eines Neugeborenen von vorn gesehen. N. Gr. *1* A. anonyma. *2* A. carotis communis sinistra. *3* V. subclavia sinistra. *4* Anfang der Aorta descendens. *5* Ductus arteriosus Botalli, welcher die A. pulmonalis communis mit der Aorta verbindet. *6* A. pulmonalis sinistra. *7* Auricula sinistra. *8* R. longitudinalis anterior der V. coronaria magna im Sulcus longitudinalis zwischen rechtem und linkem Ventrikel verlaufend. *9* Rechter Ventrikel. *10* Auricula sinistra. *11* Aorta adscendens. *12* A. pulmonalis dextra.

Denn das im rechten Vorhof verbleibende Blut mischt sich unvermeidlicher Weise noch mehr mit dem venösen Blut der V. cava superior, welche letztere nicht nur für den Kopf und die oberen Extremitäten, sondern auch für die beim Fötus beträchtlicher entwickelte V. azygos resp. hemiazygos den venösen Abzugskanal bildet. Jenes Blut der V. cava superior kann als *gemischtes venöses* Blut bezeichnet werden. Dieses strömt nun aus dem rechten Vorhof in den rechten Ventrikel, aus diesem in die A. pulmonalis communis. Letztere theilt sich beim Fötus in drei Aeste. Die Aa. pulmonales dextra und sinistra haben beim sechsmonatlichen Fötus jede 4 mm Durchmesser, der mittlere, beim Erwachsenen obliterirte und als Lig. arteriosum persistirende Ast oder der *Ductus arteriosus Botalli* (Fig. 330 B. Nr. 5)

dagegen 5.6 mm (Arnold, 1851). Der genannte Ductus nimmt daher seinem Querschnitte nach so viel Blut auf, als die Aa. pulmonales dextra und sinistra zusammen. Wichtiger ist wohl, dass im Ductus arteriosus die Widerstände viel geringer sein werden, als in den Verästlungen der Lungenarterien innerhalb der Lunge. Jedenfalls geht das gemischte venöse Blut hauptsächlich durch den Ductus arteriosus Botalli in die Aorta descendens thoracica, mengt sich mit dem gemischten arteriellen Blut, welches das Ende des Arcus aortae nach Abgabe von dessen grossen Gefässstämmen noch führt (und welches Blut dadurch eine letzte [vierte] venöse Beimischung erhält) und gelangt schliesslich aus der Aorta descendens abdominalis, wie bemerkt, grösstentheils in die Aa. umbilicales.

Zufolge des Gesagten erhält z. B. das Gehirn des Fötus eine Mischung von arteriellem Blut aus der V. umbilicalis und venösem aus den Vv. hepaticae resp. V. portarum, V. cava inferior resp. Vv. renales und iliacae communes, V. cava superior, resp. Vv. jugulares, Vv. subclaviae, azygos nebst hemiazygos, und aus den Vv. pulmonales. Je jünger der Fötus, desto günstiger gestalten sich die Bedingungen für eine bevorzugte Ernährung der oberen Körperhälfte; je älter jener wird, desto ungünstiger. — Noch stärkere Beimischungen erhält das Blut der Aorta descendens, weil sie hauptsächlich solches Blut führt, welches, aus der oberen und unteren (V. azygos) Körperhälfte zurückkehrend, durch die V. cava superior in den rechten Vorhof und rechten Ventrikel, die A. pulmonalis und den Ductus arteriosus Botalli gelangt.

Man sieht, dass alle diese Einrichtungen so unzweckmässig wie nur möglich sein würden, falls es darauf ankäme, irgend einen Körpertheil mit möglichst reinem sauerstoffreichen Blut zu versehen. Umgekehrt kann man vermuthen, dass wichtiger als der etwas grössere oder geringere Gehalt des Blutes, welches in der mütterlichen Placenta geathmet hat, an Sauerstoff, diejenigen chemischen Veränderungen sein werden, die das arteriell gewordene Blut in der Leber erfährt. Diese ist denn auch beim Fötus verhältnissmässig (und namentlich ihr linker Lappen — Fig. 330. Nr. *6*. S. 557) viel grösser: beim Embryo im zweiten Monat verhält sich ihr Gewicht zum Gewicht des ganzen Körpers wie 1:1 bis 2, beim Neugeborenen wie 1:18 (Arnold, 1851; beim Erwachsenen wie 1:27 nach C. Krause, 1836 — oder wie 1:25 bis 37 nach Huschke, 1844).

Es ergeben sich durch das Gesagte folgende beim Erwachsenen rudimentäre Reste des fötalen Circulations-Apparates, soweit sie nicht als noch durchgängig schon oben (S. 552 u. 555) erwähnt wurden. Nämlich: am Herzen die Fossa ovalis, Valvula Eustachii und der Ductus arteriosus Botalli, in der Bauchhöhle das Lig. teres hepatis, sowie die Chorda ductus venosi, und im Becken die Chordae arteriarum umbilicalium.

## Lymphgefässe.

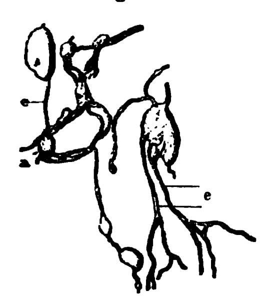
Die *Lymphgefässe, Vasa lymphatica* [1]), sind die Lymphgefässstämmchen und Lymphgefässstämme der microscopischen Anatomie (I, 344), sie laufen von allen Seiten ihrer Ursprünge (Bd. I) aus den Lymphcapillarnetzen etc. in der Richtung gegen das Herz hin, welche Richtung als centrale oder proximale, die entgegengesetzte als distale oder peripherische bezeichnet wird. An einigen Stellen sind sie mehr gestreckt, an anderen gewunden und leicht geschlängelt; im Ganzen einander mehr parallel verlaufend, communiciren sie hier und da, meistens spitzwinklig sich vereinigend, häufiger und Netze bildend in der Nähe der Lymphdrüsen und vereinigen sich nach und nach zu Stämmen etwas stärkeren Kalibers: und treten in diesem Laufe sämmtlich durch eine oder mehrere Lymphdrüsen. Characteristisch ist die geringe Volumzunahme bei der Vereinigung im Vergleich zu Arterien und Venen; mit anderen Worten: es gleicht der Gesammtquerschnitt einer Lymphgefässramification einer Kegelbasis von gleichem Durchmesser bei weit geringerer Höhe des Kegels im Verhältniss zu der Blutgefässverästlung. Endlich senken sie sich in der Nähe des Herzens in Venen des grossen Kreislaufes, indem sie einen linken längeren und dickeren sowie einen rechten kürzeren, oft doppelten Hauptstamm zusammensetzen, welche in den Anfang der linken und rechten V. anonyma einmünden.

Die *Lymphdrüsen, Glandulae lymphaticae* [2]), finden sich nur an bestimmten Stellen des Körpers in grösseren oder kleineren Haufen zusammengedrängt, welche Sammlungspunkte der Lymphgefässe oder Centralabtheilungen des Lymphgefässsystems darstellen: indem sie die ersteren aus den vom Herzen entfernteren grösseren Abtheilungen des Körpers, z. B. von einer ganzen Extremität, aufnehmen und ihre Vasa efferentia (I, 350) entweder anderen, in grösserer Nähe des Herzens liegenden Drüsenhaufen, oder unmittelbar den Hauptstämmen selbst zusenden. Diese Drüsenhaufen [3]) sind besonders zahlreich am Rumpfe vorhanden, und zwar regelmässig an bestimmten Stellen gelagert; wenn gleich die Anzahl und Grösse der

[1]) s. *absorbentia* s. *Vv. absorbentes*. Saugadern. — [2]) s. *Ganglia lymphatica* s. *Glandulae conglobatae*. Lymphknoten. Saugaderknoten. — [3]) Drüsenpaquete.

**einzelnen** Drüsen, aus welchen sie bestehen, veränderlich ist, und ausserdem auch an anderen **Stellen** kleinere, unbeständige resp. häufig fehlende Drüsen oder Drüsenhaufen vorkommen. **Die einzelnen** Drüsen eines Haufens liegen im Allgemeinen nahe beisammen, oft einander **berührend**, stehen immer durch zahlreiche, von einer Drüse zur anderen gehende Lymph**gefässe** in Verbindung, und bilden mit diesen und den in sie ein- und ausführenden Lymphgefässen die *Lymphgefässplexus*[1]), *Plexus lymphatici* (Fig. 331), deren specielle Benennung von der Stelle, an welcher sie liegen, abgeleitet wird. — Nach Armauer-Hansen[2]) theilen sich die Vasa efferentia in der Weise, dass ihre Aeste zu verschiedenen Drüsen gehen und jede Drüse Aeste von verschiedenen zuführenden Lymphgefässen erhält.

**Fig. 331.**




**Plexus lymphaticus oder Lymphgefässplexus mit Lymphdrüsen verschiedener Grösse. V. 1/3. *a* Vas efferens. *e e* Vasa efferentia, aus dem Hilus austretend.**

Die Lymphgefässe sind hinsichtlich ihrer Lage und ihres Verlaufes an den meisten Stellen des Körpers als oberflächliche und tiefe zu unterscheiden. Die zahlreicheren *Vasa lymphatica superficialia* liegen theils an der Oberfläche des Körpers, woselbst sie in der Haut des Kopfes, Rumpfes und der Extremitäten entspringen und im Unterhautbindegewebe verlaufen (Vasa lymphatica subcutanea), endlich aber die Fascia superficialis und selbst die stärkeren Muskelfascien durchbohren, um mit den tieferen Lymphgefässen sich zu vereinigen: theils finden sie sich an der Oberfläche der Organe von zusammengesetzterem Bau, Muskeln, Drüsen, Eingeweiden u. s. w. — Die *Vasa lymphatica profunda* liegen zwischen den tieferen Muskelschichten oder in der inneren Substanz der Eingeweide, indem sie meistens die Hauptstämme der Blutgefässe eines Körpertheiles oder einer Körpergegend begleiten. Oefters gehen die tiefen und oberflächlichen Lymphgefässe eines Organes oder einer Körperabtheilung zu verschiedenen Drüsengruppen. Die oberflächlichen sind zahlreicher: etwa 30 an der unteren, halb so viel an der oberen Extremität, an einigen Stellen ziehen sie gruppenweise zu 2—6 neben einander proximalwärts; die tiefen Lymphgefässe sind in geringerer Anzahl (z. B. 12 resp. 8) vorhanden, communiciren häufiger und schicken einander öfters querverlaufende Communicationszweige zu.

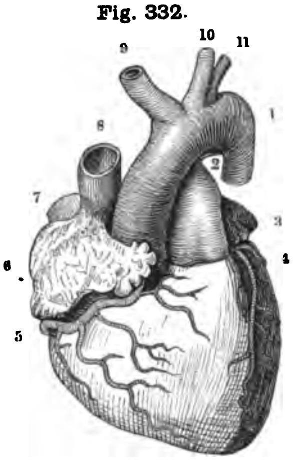
1) Saugadergeflechte. — 2) Archiv für pathologische Anatomie. 1872. Bd. 56. S. 280.

# Herz und Blutgefässe.

## Herz.

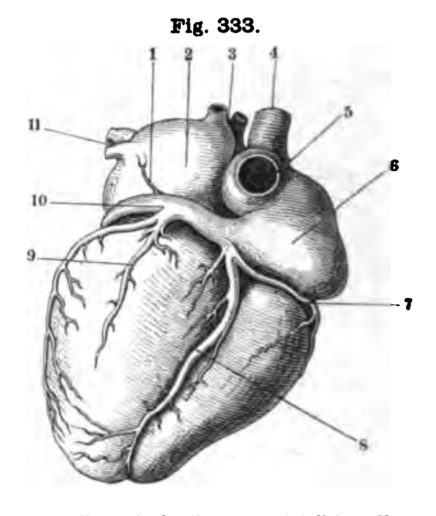
Das Herz, *Cor*[1]), ist ein hohler musculöser Körper von unregelmässig kegelförmiger, an einer Fläche abgeplatteter Gestalt, dessen oberer, breiter und dickerer Theil, *Basis cordis* genannt, mit den grossen Gefässstämmen, die hier theils aus dem Herzen entspringen, theils in dasselbe sich einsenken, ununterbrochen zusammenhängt; wogegen das untere, schmalere, abgerundete Ende, *Apex cordis*[2]), frei liegt. Die *vordere obere Fläche* ist stark convex,

**Fig. 332.**




Herz im Zustande der Diastole aller Hohlräume, von vorn. V. 1/3. *1* Ende des Arcus aortae. *2* Lig. arteriosum, die A. pulmonalis mit der Aorta verbindend und am oberen Ende der ersteren entspringend. *3* Auricula sinistra. *4* R. anterior der A. coronaria cordis sinistra, an der Grenze zwischen linkem und rechtem Ventrikel senkrecht herablaufend. *5* A. coronaria cordis dextra. *6* Auricula dextra. *7* V. cava inferior, kurz abgeschnitten. *8* V. cava superior. *9* A. anonyma. *10* A. carotis sinistra. *11* A. subclavia sinistra.

**Fig. 333.**




Herz im Zustande der Diastole, mit injicirten Venen, von hinten. V. 1/3. *1* V. obliqua atrii sinistri. *2* Atrium sinistrum. *3* Vv. pulmonales dextrae. *4* V. cava superior. *5* V. cava inferior. *6* Atrium dextrum. *7* V. coronaria cordis dextra posterior, zwischen rechtem Vorhof und rechtem Ventrikel verlaufend. *8* V. coronaria cordis parva. *9* R. posterior ventriculi sinistri. *10* V. coronaria cordis magna; das peripherische Ende ihrer Pars ampullaris wird durch die Einmündung der V. obliqua atrii sinistri *(1)* angedeutet. *11* Vv. pulmonales sinistrae.

die *hintere untere* platt — sie werden durch den vorderen rechten und den hinteren linken Rand von einander getrennt: ersterer ist kürzer, schärfer und mehr gerade, letzterer länger, mehr abgerundet und seiner Länge nach mehr convex. Ueber beide Flächen läuft eine Längsfurche von der Basis zur Spitze, durch welche die letztere eingekerbt wird, *Sulcus longitudinalis cordis*[3]): rings um den mittleren Theil des Herzens, aber der Basis näher als der Spitze, läuft die tiefere Atrioventricularfurche, *Sulcus atrioventri-*

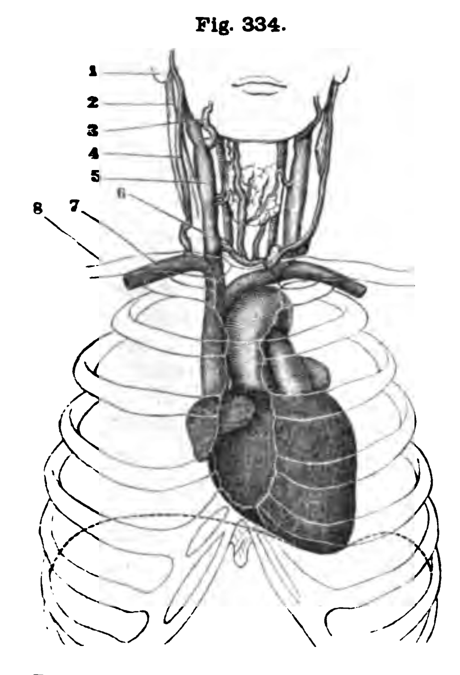
[1]) s. *Cardia.* — [2]) s. *Mucro cordis.* — [3]) s. *Crena cordis.*

ularis s. circularis, welche besonders deutlich an der hinteren unteren Fläche und den Rändern sich zeigt. Zuweilen hat das Herz eine mehr kurze und rundliche, zuweilen eine mehr längliche spitze Form, und die Spitze ist bald mehr, bald weniger tief eingekerbt.

Die Grösse des Herzens ist veränderlich (s. Dimens. u. Gew.), und richtet sich sehr nach der Statur und dem mehr oder weniger robusten Körperbau. Beim weiblichen Geschlechte ist das Herz im Allgemeinen kleiner, als beim männlichen, die Wände sind dünner, die Dimensionen und das Gewicht um ungefähr ein Sechstheil geringer.

**Lage des Herzens.** Es liegt in der Mitte der Brusthöhle, jedoch mit einem grösseren Theile seiner Länge in der linken Hälfte derselben (Fig. 334) und grösstentheils in der Aushöhlung der inneren Fläche der linken Lunge (Fig. 330 A. Nr. *5*. S. 557), in schräger Richtung: die Basis nach der rechten Seite, nach oben und hinten, in der Höhe des 6sten Rückenwirbels, hinter dem Corpus sterni (Fig. 314. s. Nr. *21*. S. 511) und den Knorpeln der 4ten bis 5ten rechten Rippen; die Spitze nach der linken Seite, nach vorn und unten, nahe hinter den vorderen Enden und Knorpeln der 6—7ten linken Rippen: der linke Rand ist mehr nach oben und hinten gekehrt, die platte untere hintere Fläche und der nach unten und vorn gerichtete rechte Rand ruhen auf dem Centrum tendineum des Diaphragma. Zu beiden Seiten und zum Theil auch vorn und hinten von den Lungen umgeben, liegt, bei der geringen Tiefe des Cavum mediastini anterioris, der rechte Theil seiner Vorderfläche nahe hinter dem Sternum und den Rippenknorpeln; der hintere Theil der Basis wird durch die im Cavum mediastini posterioris befindlichen Theile (S. 437) von der Wirbelsäule getrennt: oberhalb der Basis befinden sich die grossen, mit dem Herzen unmittelbar verbundenen Gefässstämme und die Spaltungsstelle der Trachea. Nach der wechselnden stärkeren und geringeren Wölbung des Zwerchfelles und in Folge der Vorwärts- oder Rückwärtsneigung des Körpers kann das Herz seine Lage um ein Weniges verändern: sowie seine Lage überhaupt zuweilen mehr als gewöhnlich der senkrechten oder der horizontalen Richtung sich annähert. In der Regel weicht die Mittellinie des Herzens (vergl. S. 573) von der des Körpers um einen Winkel von $55^0$ ab: dabei liegen ungefähr zwei Fünftheile der Länge des Herzens rechts von der Medianebene, und zwar das ganze rechte Atrium mit Ausnahme der Spitze der Auricula dextra, ein grosser Theil des linken Atrium und ein kleiner Theil der Basis beider Ventrikel: — hingegen findet

Fig. 334.




Herz im Thorax, während der Systole. V. 1/5. Die punktirte Linie zeigt den Stand des Zwerchfelles an. Am Herzen sind die beiden Auriculae, die Aorta und A pulmonalis, Vv. cava superior, anonymae dextra und sinistra sichtbar. *1* Rechter Processus mastoideus. *2* M. quadrigeminus capitis, der auf der linken Seite oben und unten am Sternum abgeschnitten ist. *5* V. jugularis communis (s. Venen). *7* V. subclavia dextra. *8* Rechtes Schlüsselbein.

man links von der Medianebene ungefähr drei Fünftheile der Länge des Herzens und zwar den bei weitem grössten Theil beider Ventrikel und ihre Ostia arteriosa, die Auricula sinistra und einen Theil des Sinus des linken Atrium.

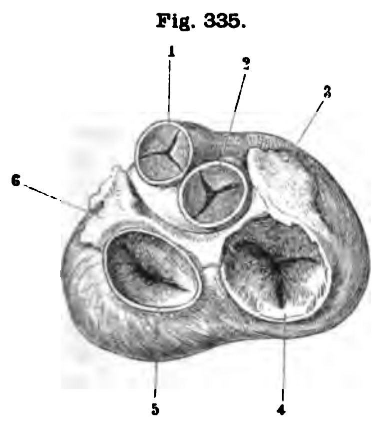
*Herzbeutel, Pericardium.* In dieser Lage wird das Herz von dem Herzbeutel umhüllt und befestigt (Fig. 314. Nr. *21*. S. 511). Dies ist ein vollständig geschlossener häutiger Sack, ungefähr von der Gestalt des Herzens, doch etwas weiter als der grösste Umfang desselben, so dass es ganz frei im Herzbeutel liegt, aber durch die Verwachsung der äusseren Fläche des letzteren mit den benachbarten Theilen in seiner Lage gesichert wird. Das Pericardium zerfällt wie andere seröse Häute in einen parietalen Theil, *das eigentliche Pericardium* [1]), und in einen visceralen Theil, das Epicardium, welches auf der Herzoberfläche festgewachsen ist. Ersterer Theil besteht aus einem äusseren fibrösen und einem inneren serösen, innig mit einander vereinigten Blättern; das fibröse Blatt ist an der unteren Wand des Herzbeutels mit dem Centrum tendineum des Diaphragma durch Bindegewebe und sehnige Fasern sehr fest verwachsen; vorn durch schlaffes Bindegewebe grösstentheils nur locker mit dem Sternum, zu beiden Seiten aber genauer mit dem rechten und linken Blatt der Mediastina anterius und posterius, hinten mit dem Oesophagus und der Aorta descendens thoracica locker verbunden. In seine Vorderfläche strahlen von oben her (ausser Streifen der Fascia cervicalis, S. 177) sehnige, an der Innenfläche des Manubrium sterni entspringende Fäden, *Lig. sternopericardiacum superius,* von unten her eben solche Streifen aus, die an den Processus xiphoideus des Brustbeines geheftet und häufig zu einem dünnen *Lig. sternopericardiacum inferius* vereinigt sind, welches z. B. 25 mm Länge auf 4 bis 8 Breite besitzt. Am oberen Ende des Pericardium, welches vorn von der genau angehefteten Thymus (Fig. 330 A. Nr. *3*. S. 557) bedeckt wird, ist das fibröse Blatt mit der Tunica externa der grossen Gefässstämme verwachsen, und zwar mit dem oberen Ende der Aorta adscendens, der concaven Seite und vorderen und hinteren Fläche des Arcus aortae, mit der Spaltungsstelle der A. pulmonalis communis und der rechten und linken Lungenarterie, mit den Endigungen der V. cava inferior und der Vv. pulmonales und mit der V. cava superior nahe unterhalb der Einmündungsstelle der V. azygos. — Das seröse Blatt bekleidet die innere Fläche des fibrösen Blattes, stülpt sich an den Stellen, woselbst das letztere mit den grossen Gefässen verwächst, nach unten ein, und überzieht als *Epicardium* nicht allein die ganze Oberfläche des Herzens, sondern auch jene grossen Gefässe, soweit sie unterhalb der Anheftungsstellen des fibrösen Blattes in der Höhle des Herzbeutels sich befinden: und zwar umhüllt es die Aorta adscendens und A. pulmonalis communis gemeinschaftlich, die Enden der Venen aber einzeln. Zwischen der Umhüllung jener grossen Arterien und der vorderen Wand der Arterien bleibt eine nach links und rechts offene, nach unten spitz zulaufende und daselbst so wie nach oben geschlossene, seröse Spalte: *Sinus pericardii* [2]). An der oberen Wand des letzteren verläuft eine nach links gerichtete Falte der Serosa, welche unterhalb der V. pulmonalis sinistra superior zwischen dieser und der A. pulmonalis beginnt. Sie erstreckt sich niedrig werdend nach hinten zwischen den Vv. pulmonales sinistrae einerseits und dem oberen Ende der Wurzel der linken Auricula andererseits, und enthält einen feinen bindegewebig-elastischen Faden: *Lig. venae cavae sinistrae* [3]). Derselbe setzt sich, vom Epicardium der hinteren

[1]) s. *Pericardium externum.* — [2]) s. *transversus pericardii.* — [3]) s. *venae cavae.*

Oberfläche des linken Vorhofes bedeckt, von der Stelle der V. intercostalis suprema sinistra, wo letztere sich über den linken Bronchus krümmt, bis zur V. obliqua atrii sinistri fort, stellt den obliterirten Rest einer fötalen V. cava superior sinistra (S. 555) dar und kann Muskelfasern führen. — Der Herzbeutel enthält eine geringe Quantität eines dünnen, klaren, gelblichen Serum, Herzbeutelwasser, *Liquor pericardii*, welches die innere Fläche des Herzbeutels und die Oberfläche des Herzens feucht und schlüpfrig erhält.

Die Höhle des Herzens wird durch die Scheidewand, *Septum cordis*, deren Richtung äusserlich durch den Sulcus longitudinalis bezeichnet wird, in die rechte vordere und linke hintere Abtheilung — rechtes[1]) Herz und linkes[2]) Herz — vollständig abgetheilt. Jede Herzhälfte enthält eine Herzkammer, Ventriculus cordis, und eine Vorkammer oder Vorhof, Atrium cordis. Die Atrien, deren Abgrenzung von den Ventrikeln an der Aussenfläche des Herzens durch den Sulcus atrioventricularis angedeutet wird, bilden den oberen, an der Basis liegenden, kleineren Theil des Herzens, und werden von einander durch den oberen Theil der Scheidewand, *Septum atriorum*, getrennt. Jeder Vorhof zerfällt in einen weiteren Schlauch, *Sinus*, und eine engere, zipfelförmige, nach vorn gekrümmte Verlängerung, Herzohr, *Auricula* genannt: der Sinus ist mit Oeffnungen zur Aufnahme der grossen Venenstämme versehen und communicirt mit dem Ventrikel seiner Herzhälfte durch eine weite Mündung. Die Ventrikel nehmen den unteren grösseren Theil des Herzens, von dem Sulcus atrioventricularis bis zur Spitze ein: ihre Wände sind beträchtlich dicker als die der Atrien: sie werden durch den unteren dickeren Theil der Scheidewand, *Septum ventriculorum*, von einander geschieden.

Fig. 335.




Querschnitt des Herzens etwas oberhalb der Herz-Ostien; das Epicardium entfernt, so dass die Muskelschicht frei liegt; alle Klappen sind geschlossen. Von oben gesehen. V. 1/2. *1* A. pulmonalis. *2* Aorta. *3* Auricula dextra, noch vom Epicardium überzogen. *4* Valvula tricuspidalis. *5* Valvula mitralis. *6* Auricula sinistra.

Am oberen Rande des Septum ventriculorum befindet sich eine abgerundet-dreieckige durchscheinende Stelle, *Pars membranacea septi* (cordis). Sie liegt unter dem Anheftungsrande der rechten Semilunarklappe der Aorta, ihr oberer Winkel ragt zwischen die letztere und die hintere Semilunarklappe hinein; ihre linke Oberfläche schaut in den linken Ventrikel, die rechte Oberfläche theils in den rechten Ventrikel, theils in das rechte Atrium (Fig. 338. Nr. *6*. S. 569), indem sie vom Anheftungsrande des medialen Zipfels der Valvula tricuspidalis ungefähr halbirt wird. Ihr Durchmesser beträgt im linken Ventrikel 4 bis 14, im Mittel 9 mm, in der Längsrichtung des Herzens; und 11 bis 20, im Mittel 17 mm in der Richtung von vorn nach hinten. — Jeder Ventrikel hat an seinem oberen breiteren Ende oder Basis, die an den Sulcus atrioventricularis grenzt, zwei weite Mündungen (Fig. 335): die eine dient zur Communication mit dem Vorhofe, wird *Ostium atrioventriculare*[3]) genannt und ist länglich rund, 25 zu 34 mm im Durchmesser haltend, von einem etwas wulstigen Rande umgeben, an welchem eine in mehrere Zipfel getheilte,

1) Lungenherz. — 2) Aortenherz. — 3) s. *venosum ventriculi.*

in die Höhle des Ventrikels hineinragende Klappe befestigt ist: die andere fast kreisrunde, ungefähr 3 cm im Durchmesser haltende Oeffnung, *Ostium arteriosum ventriculi,* führt in einen der Hauptarterienstämme und ist mit drei halbmondförmigen, in dem inneren Raume der Arterie sich öffnenden Klappen besetzt. Zwischen je zwei benachbarten Semilunarklappen bleibt ein schmales, oben spitzwinkliges Dreieck [1]), dessen beide Seiten concav eingebogen sind. — Beide Ostien jedes Ventrikels bilden mit einander einen gegen die Herzspitze gerichteten Winkel von 135⁰.

**Wände des Herzens.** Das Herz wird äusserlich von dem Epicardium (S. 562), nämlich dem eingestülpten Theil des serösen Blattes des Herzbeutels überzogen, welcher die dünne, glatte und durchsichtige, äussere Haut (Fig. 337. Nr. *1.* S. 566) des Herzens bildet. Unter derselben liegt eine grössere oder geringere Menge, in lockeres kurzes Bindegewebe eingeschlossenen Fettgewebes (bei älteren Menschen mehr), welches namentlich in den Sulci und an der Spitze sich anhäuft: da, wo das Fettgewebe mangelt, hängt die Serosa der Oberfläche des Herzens sehr fest an.

*Herzmuskel.* Sodann folgen die dunkelrothen, zu platten oder rundlichen secundären Bündeln vereinigten primären, aus quergestreiften Muskelzellen (I, 300) bestehenden Muskelbündel oder Muskelfasern des Herzens, welche zwar nach bestimmten Hauptrichtungen, theils mehr longitudinal von der Basis zur Spitze, theils mehr quer von der einen zur anderen Seite des Herzens verlaufen, immer aber mehr oder weniger gekrümmt und gewunden sind. Ihre Ursprungs- und Insertionspunkte sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen: sie spalten sich häufig und vereinigen sich, indem sie mit ihren Enden an andere Muskelbündel sich anlegen, und verflechten sich vielfältig mit einander, indem quere Fasern zwischen longitudinale, oberflächliche zwischen tiefere sich einschieben. Die primären Muskelbündel (I, 301) gehen zum Theil von der einen Herzhälfte zur anderen hinüber, zum Theil gehören sie den einzelnen Hälften und Höhlen eigenthümlich an, indem sie, nachdem sie um eine gewisse Strecke der Peripherie einer Höhle verlaufen sind, in das Septum sich einsenken: wobei hinsichtlich des Septum ventriculorum, welches ungefähr die Dicke der Wände des linken Ventrikels hat, zu bemerken ist, dass seine meisten Muskelbündel dem linken Ventrikel angehören.

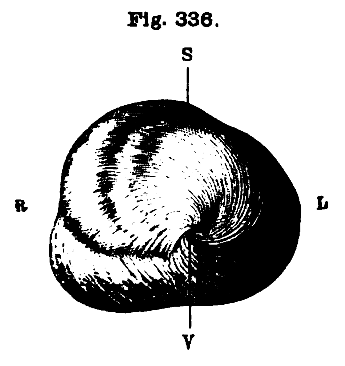
An den dünnwandigen Atrien, an welchen die Muskelsubstanz an den Auriculae stärker als an den Sinus entwickelt und hier 2 bis 3 mm dick ist, lassen sich zwei Schichten oder Lagen von Muskelbündeln unterscheiden, von welchen an den Vorhöfen selbst die äussere hauptsächlich circulär, die innere longitudinal verläuft, während die Auriculae innen circuläre und aussen der Längsaxe der Auricula folgende Muskelfasern besitzen. Im Speciellen betrachtet enthält die äussere Muskelschicht quere und schräge Fasern, die zum Theil und namentlich auf der Vorderfläche von dem einen Atrium zum anderen hinübergehen; ausserdem auch longitudinale an der oberen Wand der Vorhöfe, und kreisförmige an den Mündungen der Venen, am Halse der linken Auricula und am Limbus fossae ovalis (Fig. 338. Nr. *10.* S. 569). Die innere Lage bildet zum Theil, besonders in den Sinus, eine ebene glatte Schicht, zum Theil aber quere und longitudinale, in die Höhle der Atrien hervorragende plattrundliche Bündel: zum Theil auch netzförmig einander durchkreuzende und von einer Wand zur anderen frei durch die Höhle verlaufende, rundliche Bündel, die man *Trabeculae carneae atriorum* nennt; diese finden sich nur in den Auriculae (Fig. 338. Nr. *4*). Auch sind im rechten wie im

[1]) *Spatium intervalvulare.*

linken Atrium an der Innenfläche ringförmige Muskelfaserzüge zu erkennen, welche die Fossa ovalis, jedoch nicht ganz vollständig umkreisen; ferner im linken Atrium aufsteigende longitudinale Bündel, welche von den Nodi valvulae mitralis entspringen. — Die Musculatur der Vorhöfe hängt mit derjenigen der Ventrikel nicht zusammen.

In den Wänden der Ventrikel finden sich drei Schichten von Muskelfasern. Die ziemlich dünne *äussere Schicht* (Fig. 337. Nr. *3*. S. 566) besteht aus schrägen, theils platten, theils rundlichen, von der Basis der Ventrikel zur Spitze und von der rechten nach der linken Seite (des Herzens) herablaufenden Bündeln, die am rechten Ventrikel mehr der queren, am linken der longitudinalen Richtung sich nähern, zum Theil in das Septum sich einsenken, zum Theil aber vom linken auf den rechten Ventrikel über den Sulcus longitudinalis hinübergreifen und an der Spitze des linken Ventrikels einen Wirbel, *Vertex cordis* (Fig. 336 *V*), bilden, in welchen sie eindringen und theils in die Mm. papillares sich fortsetzen, theils in die innere Muskelschicht des Ventrikels, sowie theilweise in die tiefste longitudinale Lage der mittleren Schicht übergehen. — Die *mittlere Schicht* (vergl. Fig. 337. Nr. *4, 5, 6*) enthält am rechten Ventrikel platte Bündel von beinahe querer, etwas schräg von der Basis zur Spitze und von der linken zur rechten Seite absteigend sich windende (rechtsgewundene) Fasern. In der Tiefe verlaufen die Bündel schräger und etwas linksgewunden. In Wirklichkeit resultirt diese Verlaufsweise aus dem Vorhandensein von Muskellamellen, welche schräg, im Allgemeinen mehr transversal gestellt und zugleich windschief gebogen sind. Sie sind, der geringeren Wanddicke des rechten Ventrikels entsprechend, weniger ausgedehnt als die analogen Muskellamellen des linken Ventrikels (s. unten), verhalten sich aber sonst wie die letzteren. — Am linken Ventrikel ist die mittlere Muskelschicht sehr dick, so dass von ihr die grössere Stärke der Wände dieser Herzkammer hauptsächlich abhängt: es lassen sich in ihr von der Oberfläche nach der Tiefe drei Lagen unterscheiden: eine beinahe quere, von der Basis zur Spitze und von rechts nach links absteigend, also rechtsgewundene; eine zweite gleichfalls beinahe transversale, von der Basis zur Spitze und von links nach rechts absteigend (linksgewunden) gekrümmte; und eine dritte von derselben, aber mehr longitudinalen Richtung. Durch ihre veränderte Faserrichtung sind die beschriebenen drei Lagen allerdings characterisirt; sie entsprechen aber nicht etwa gesonderten Abtheilungen, sondern jene Veränderungen der Faserrichtung erklären sich aus windschiefen Biegungen der Muskellamellen, welche in Wahrheit die mittlere Schicht zusammensetzen. Dieselben sind etwas schräg (Fig. 337. Nr. *5*. S. 556), im Ganzen jedoch transversal zur Längsaxe des Ventrikels gestellt. Zufolge ihres windschief gebogenen Verlaufes erklärt sich ferner der (auch am rechten Ventrikel zu constatirende) scheinbar auffällige Umstand, dass jeder Abschnitt der Kammermusculatur, welcher ein Theilstück der letzteren in deren ganzer Dicke enthält, nicht nur Fasern zeigt, die sich annähernd rechtwinklig oder häufiger spitzwinklig kreuzen,

Fig. 336.




Herz in der Richtung auf seine Spitze gesehen. Das Epicardium ist weggenommen, um den Verlauf der Muskelfaserung zu zeigen. V. $1/_1$. *R* Rechter Ventrikel. *L* Linker Ventrikel. *S* Sulcus longitudinalis. *V* Vertex cordis.

resp. rechts- und linksgewunden sind, sondern auch mehr allmälige oder schroffere Uebergänge beider Richtungen in einander darbietet. — Die mittlere Lage gehört da, wo sie in die Zusammensetzung des Septum eingeht, jedem der beiden Ventrikel eigenthümlich an; die queren Schichten fehlen an der Spitze des linken Ventrikels da, wo die Fasern der äusseren Schicht den Vertex bilden. — Die *innere Schicht* besteht aus plattrundlichen und cylindrischen Muskelbündeln, welche meistentheils an der Innenfläche der Ventrikel frei liegen, sich vielfältig spalten und wieder vereinigen, dadurch ein unregelmässiges Netzwerk von kleineren und grösseren Maschen bilden: grösstentheils haben diese Bündel eine longitudinale (Fig. 337. Nr. 7) Hauptrichtung

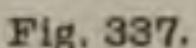
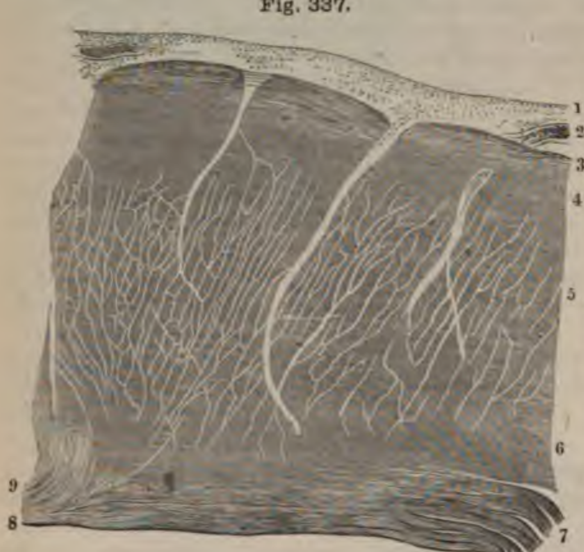


Fig. 337.




Durchschnitt der Wandung des linken Herz-Ventrikels, parallel seiner Längsaxe, etwas oberhalb der Mitte seiner Länge, senkrecht auf die Oberfläche. Von einem 8jährigen Kinde, nach Behandlung mit kochender 3%iger Essigsäure, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 8. *1* Epicardium. *2* Blutgefäss desselben, das weiter unten in einer Spalte der Musculatur sich fortsetzt. *3* Aeussere longitudinale Muskelschicht. *4* Erste Lage der mittleren Schicht. *5* Zweite Lage der mittleren Schicht; die Bündelquerschnitte sind durch (helle) anastomosirende Spalten getrennt. *6* Dritte Lage der mittleren Schicht. *7* Longitudinale Bündel der inneren Schicht. *8* Endocardium auf dem Querschnitt als scharfe Begrenzungslinie erscheinend. *9* Bündel der mittleren Muskelschicht, welche in die innere Schicht umbiegen.

von der Spitze zur Basis, gehen aber häufig, besonders in der Spitze der Ventrikel, schräg von einer Wand zur anderen hinüber: man nennt sie *Trabeculae carneae ventriculorum* [1]) (Fig. 339. s. Nr. *9.* S. 570). Aus der inneren Lage, aber auch mit der mittleren und äusseren zusammenhängend, gehen noch einige stärkere, kurze, kegelförmige Muskelbündel hervor, die Papillarmuskeln [2]), *Mm. papillares* (Fig. 339. s. Nr. *8.* S. 570), welche oft mit mehreren Köpfen beginnen, von den Wänden der Ventrikel aus frei in die Höhle derselben hineinragen und gegen die Ostia atrioventricularia gerichtet sind: jeder ist an seinem Ende mit dünnen, runden, fadenförmigen Sehnen, *Chordae tendineae,* versehen, welche an die freien Ränder der Klappen der Ostia atrioventricularia sich anheften. Sie inseriren sich daselbst mit verbreiterten Enden oder *Segeln,* welche theils [3]) dem Lumen des Atrioventricular-Ostium unmittelbar benachbart sind: *Segel erster Ordnung,* theils [4]) der Ventrikelwand näher an den unteren oder Ventricularflächen der betreffenden Klappen sich befestigen: *Segel zweiter Ordnung.* Als *Segel dritter Ordnung* werden die Enden von solchen [5]) Chordae tendineae bezeichnet, welche nicht

---

[1]) s. *Trabes carneae.* — [2]) Warzenmuskeln. — [3]) Chorden dritter Art oder erster Ordnung. — [4]) Chorden zweiter Art oder zweiter Ordnung. — [5]) Chorden erster Art oder dritter Ordnung.

aus freien Mm. papillares, sondern unmittelbar aus der inneren Muskellage der Ventrikelwand hervorgehen und sich an die Klappe nahe ihrem befestigten Rande inseriren.

Ein Theil der Muskelbündel des Herzens ist sehr innig mit ringförmigen Bindegewebs- oder Sehnenstreifen verwachsen, welche in die Ostia der Ventrikel eingelegt sind, und wird gewöhnlich als von diesen Streifen entspringend angesehen und beschrieben. Die *Annuli fibrosi*[1]) der Ostia atrioventricularia gehen von zwei dickeren, durch einen Querstreifen verbundenen Knoten, *Nodi valvulae mitralis*[2]), aus, welche den Enden des befestigten Randes des vorderen Zipfels der Valvula mitralis eingelagert und am hinteren Umfange des Ostium arteriosum aorticum nach links und rechts gelegen sind. Sie erstrecken sich von hier aus in den hinteren Umfang beider Ostia atrioventricularia, rechterseits auch in den oberen Rand des Septum ventriculorum, werden aber allmälig dünner und umgeben jene Ostia nicht vollständig. Von diesen Nodi, die als zwei mit der Aortenwurzel verwachsene, harte, bindegewebige Massen von je 2 mm Durchmesser erscheinen, gehen feine, höchstens 1 mm dicke, festere, sehnige Fäden[3]) aus, welche sich innerhalb der Annuli fibrosi der Ostia atrioventricularia längs des vorderen und hinteren Umfanges der letzteren, jeder kaum ein Sechstel dieses Umfanges umgreifend, erstrecken. Die äussere Schicht der Ventrikelmusculatur steht mit jenen Fäden in Verbindung. Die schmalen Annuli fibrosi[4]) der Ostia arteriosa hängen mit denen der Ostia atrioventricularia zusammen, insbesondere der des Ostium arteriosum aorticum: jeder derselben beschreibt drei nach unten gerichtete Bogen, umgibt das Ostium arteriosum vollständig und bildet die Grenze zwischen der Muskelsubstanz der Herzventrikel und dem Anfange der Aorta und A. pulmonalis communis. Nur an der vorderen Semilunarklappe der A. pulmonalis reicht die Musculatur noch einige Millimeter über den mittleren Theil des zugehörigen Bogens hinauf. In der linken Herzhälfte sind diese Faserringe vollständiger, stärker und härter. Oft findet man sie nur schwach entwickelt, dünn und weich, aus wenigen sehnigen Fasern oder nur aus verdichtetem Bindegewebe gebildet.

*Endocardium.* Inwendig werden die Höhlen von der Tunica intima vasorum, hier Endocardium genannt, genau ausgekleidet, welche die freiliegenden Trabeculae, die Mm. papillares und Chordae tendineae überzieht und durch Verdoppelung (zum Theil unter Betheiligung der Herzmusculatur s. Bd. I) die Klappen hauptsächlich bildet. Das Endocard ist am dicksten (0,6 mm) im linken Ventrikel. Unter dem Endocardium der Atrien liegt noch eine Schicht elastischen Gewebes (I, 301): in der Basis der Ventrikel sind die elastischen Fasernetze mehr ausgebildet als in der Mitte und der Spitze der Ventrikel. Die Klappen erhalten durch eine, zwischen den beiden häutigen Platten des Endocardium ausgebreitete Schicht festeren Bindegewebes nebst elastischem Gewebe resp. Muskelbündeln (I, 302) eine grössere Festigkeit und weissliche Farbe, wogegen die dünne Membran des Endocardium sonst überall, namentlich in den Ventrikeln, die rothen Muskelfasern, mit welchen sie innig verwachsen ist, durchscheinen lässt. An den dünnwandigen Vorhöfen lassen die Muskelfasern an manchen Stellen Spalten zwischen sich, woselbst das Epicardium und Endocardium des Herzens einander unmittelbar berühren und verwachsen.

Das Herz ist sehr reich an Blutgefässen, Kranzgefässen des Herzens, Aa. und Vv. coronariae cordis; besitzt an seiner Oberfläche und im Peri-

[1]) s. *fibrocartilaginei*. — [2]) s. *atrioventricularis*. — [3]) *Fila coronaria*. — [4]) s. *fibrocartilaginei* s. *Tendines coronarii*.

cardium viele Lymphgefässe und erhält ziemlich viele dünne Nerven, Nn. cardiaci, die grösstentheils vom sympathischen Nervensystem, auch vom N. vagus herstammen.

## Rechtes Atrium.

Der rechte Vorhof, *Atrium dextrum* [1]), nimmt den rechten vorderen Theil der Basis des Herzens ein und hat, von hinten nach vorn betrachtet, eine unregelmässig kegelförmige Gestalt, indem die nach vorn gerichtete Auricula den spitzeren Theil bildet; am Sulcus atrioventricularis ist er äusserlich stark eingeschnürt. Der Sinus, Hohlvenensack, *Sinus venarum cavarum*, hat nach allen Richtungen einen Durchmesser von ungefähr 54 mm, seine rechte, hintere und obere Wand sind stark gewölbt und liegen frei; die linke etwas nach hinten gekehrte Wand ist mehr gerade, grenzt mit ihrem vorderen Theile an die Wurzel der Aorta, wird dagegen in ihrem hinteren grösseren Theile von dem Septum atriorum gebildet. Die untere, nach vorn und links gerichtete Wand hängt mit der Basis des rechten Ventrikels zusammen und ist vom Ostium atrioventriculare des letzteren durchbrochen. Nach vorn geht der Sinus ohne deutliche Grenze in das plattkegelförmige, an seinem oberen und unteren Rande und an seiner Spitze eingekerbte, rechte Herzohr, *Auricula dextra* (Fig. 332. Nr. *6*. S. 560), über, welches sich nach links, vor der Wurzel der Aorta hin krümmt, mit seiner Spitze die A. pulmonalis communis fast berührt, und von allen Theilen des Atrium am meisten nach vorn, oben und links liegt. Am hinteren Theil des Sinus münden die Hohlvenen ein: die Vena cava superior (Fig. 332. Nr. 8. — Fig. 333. Nr. *4*. S. 560) durchbohrt den hinteren Theil der oberen Wand des Sinus, die Vena cava inferior (Fig. 332. Nr. 7. — Fig. 333. Nr. *5*) die hintere Wand des Sinus, ungefähr in der Mitte ihrer Höhe und nahe am Sulcus longitudinalis und am Septum, so dass die Mündungen beider Vv. cavae nur 2 cm von einander entfernt sind, und ihre Wände in einander überzugehen scheinen. Am hinteren Umfange der Mündung der V. cava superior findet sich äusserlich eine, meistens von dem Atrium sinistrum ausgefüllte Einschnürung.

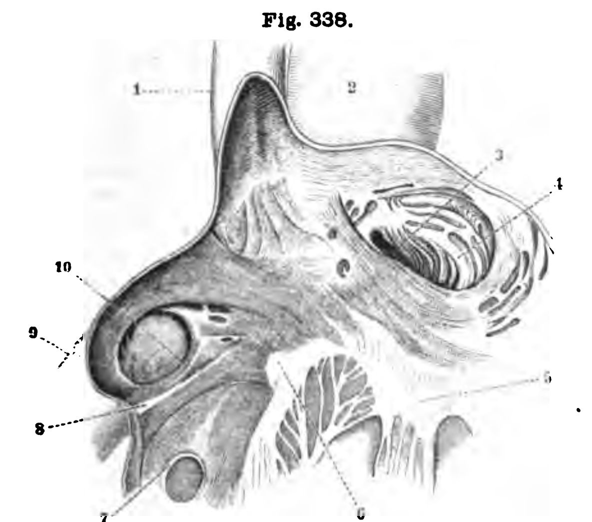
In der Höhle des Atrium dextrum zeigen sich wiederum nach hinten und oben die Mündungen der Vv. cavae superior (Fig. 339. Nr. *6*. S. 570) und inferior (Fig. 339. Nr. *2*), von denen die der unteren 24 mm, der oberen 23 mm Durchmesser hält; zwischen beiden verläuft ein von rechts nach links gerichteter Vorsprung, *Tuberculum Loweri* (Fig. 339. Nr. *5*), welcher der äusserlichen Einschnürung der hinteren Vorhofswand entspricht. Am rechten (vorderen) und unteren Umfange der Mündung der Vena cava inferior ist eine halbmondförmige, 7 bis 11 mm breite, häufig netzförmig durchbrochene Klappe, *Valvula Eustachii* (Fig. 339. Nr. *3*), angeheftet, deren Enden als mediales (Fig. 338. Nr. *8*) und laterales Horn dieser Klappe bezeichnet werden; das mediale Horn geht in das Septum atriorum über. Diese Klappe ragt nach links und oben in das Atrium hinein, kann die weite Mündung der V. cava inferior nicht verschliessen, trennt sie aber von der Gegend des Ostium atrioventriculare des rechten Ventrikels, welches 27 mm weiter nach unten, links und vorn sich befindet. Die Valvula Eustachii enthält gewöhnlich einen stärkeren, ca. 1 mm breiten sehnigen Faden, *Tendo valvulae Eustachii* [2]), welcher sich am Limbus fossae ovalis verliert. — An der linken,

---

[1]) s. *anterius*. Rechte Vorkammer. — [2]) s. *Tendine della valvola d'Eustachio* (Todaro, Novelle ricerche sopra la struttura della orechiette del cuore umano. 1865. — Bochdalek (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. S. 313).

vom Septum atriorum gebildeten Wand des rechten Vorhofes, welche im Allgemeinen glatt ist, zeigt sich eine ovale flache Vertiefung, die eiförmige Grube, *Fossa ovalis* (Fig. 339. Nr. *4*. S. 570), deren Durchmesser von oben nach unten 20 mm, deren Querdurchmesser 14 mm beträgt: sie wird von einem wulstigen, ein kreisförmiges Muskelbündel enthaltenden Rande, *Limbus fossae ovalis* s. Isthmus Vieussenii (Fig. 338. Nr. *10*), umgeben, der am unteren vorderen Umfange der Grube stärker hervorspringt und hier das mediale Horn der Valvula Eustachii aufnimmt. In der Fossa ovalis ist das Septum atriorum am dünnsten: sie ist die Andeutung des im Fötalzustande vorhandenen Foramen ovale (S. 556) der Scheidewand, durch welches die beiden Atrien mit einander communiciren. Häufig findet sich noch bei Erwachsenen als Varietät eine kleine, das Septum schräg durchbohrende Oeffnung in der Fossa

Fig. 338.




Musculatur des rechten Atrium (Mm. pectinati, s. unten) nach Eröffnung des letzteren und Wegnahme des Endocards; von hinten und rechts her gesehen. V. 2/3. *1* V. cava superior. *2* Aorta adscendens. *3* Höhle der Auricula dextra. *4* Trabeculae carneae am Eingange der Auricula dextra. *5* Vorderer Zipfel der Valvula tricuspidalis. *6* Theil der Pars membranaceae septi, welcher in das rechte Atrium schaut und nach unten vom medialen Zipfel der V. tricuspidalis begrenzt wird. *7* Valvula Thebesii an der Einmündung der V. coronaria cordis magna. *8* Mediales Horn der Valvula Eustachii. *9* V. cava inferior. *10* Limbus fossae ovalis.

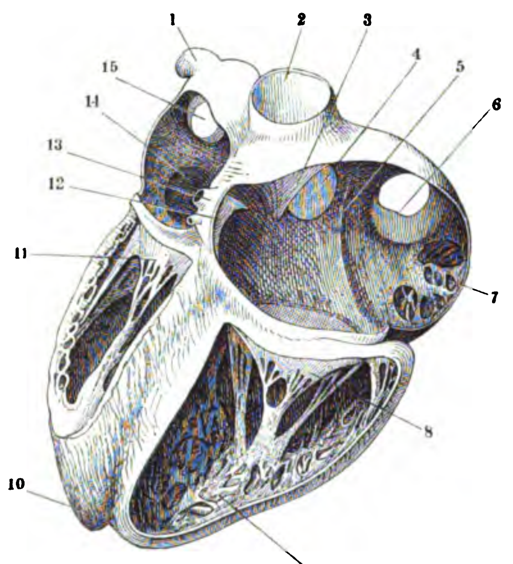
ovalis, welche von dem linken Atrium her durch einen klappenartigen Streifen geschlossen wird, ohne Störung der Blutkreisläufe. — An der Grenze der hinteren und linken Wand des Atrium, unterhalb der Mündung der Vena cava inferior und des medialen Hornes der Valvula Eustachii, zwischen diesen und dem Ostium atrioventriculare, zeigt sich die ovale, 9 zu 14 mm weite Mündung (Fig. 338. s. Nr. 7. — Fig. 339. Nr. *13*. S. 570) der V. coronaria cordis magna: ihr rechter Umfang wird durch eine halbmondförmige, öfters netzförmig durchbrochene Klappe, *Valvula Thebesii* (Fig. 338. Nr. *7*. — Fig. 339. Nr. *12*), verengert, aber nicht verschlossen. Diese Mündung befindet sich bei regelmässiger Lage des Herzens in der Medianebene des Thorax. An vielen anderen Stellen der Vorhofswände, namentlich am Septum und am unteren Theile der rechten Wand, befinden sich kleinere blinde Gruben — und Oeffnungen, Mündungen kleinerer Venen des Herzens, die beide *Foramina Thebesii* genannt werden. — Die innere Fläche der rechten Wand, bis in die Auricula hinein, erscheint uneben durch die Kammmuskeln, *Mm. pectinati*: diese bestehen aus einem oberen und unteren querlaufenden starken Muskelbündel, von denen das erstere von den Mündungen der Vv. cavae durch die obere Wand, das letztere längs der hervorspringenden unteren Grenze der rechten Wand, über dem Sulcus atrioventricularis, verläuft; zwischen beiden

erstrecken sich zahlreiche schwächere Muskelbündel von oben nach unten und von unten nach oben. Die Auricula enthält zahlreiche, in verschiedenen Richtungen einander kreuzende Trabekeln (Fig. 338. Nr. *4*. S. 569).

## Rechter Ventrikel.

Der rechte Herzventrikel oder die rechte Kammer, *Ventriculus dexter* [1]), befindet sich nach vorn und rechts zwischen dem Sulcus atrioventricularis und der Spitze des Herzens, welche er nicht ganz erreicht. Er hat die Gestalt einer dreiseitigen, mit der Spitze nach unten und links gerichteten Pyramide, deren vordere convexe Fläche der vorderen oberen Seite des Herzens angehört und sogleich nach geöffnetem Herzbeutel, nebst der Auricula dextra und der rechten Wand des rechten Atrium, sich darbietet: die hintere Wand ist schwächer convex und gehört der unteren hinteren abgeplatteten Fläche des Herzens an; die linke Wand ist nach links concav (in der Höhle des

Fig. 339.



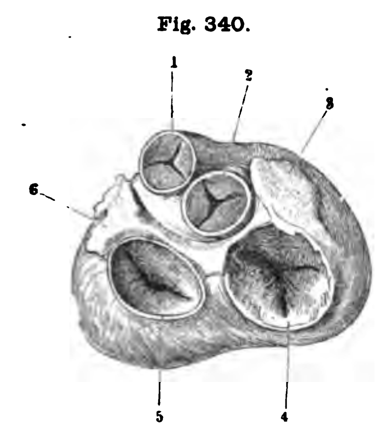

Herz mit geöffneten Höhlen von hinten und etwas von unten gesehen. V. 1/2. *1* V. pulmonalis sinistra superior. *2* V. cava inferior, deren Oeffnung nach hinten, nicht nach oben schauen soll, etwas schräg abgeschnitten. *3* Valvula Eustachii. *4* Fossa ovalis. *5* Tuberculum Loweri. *6* V. cava superior, deren Lumen nach oben gerichtet ist. *7* Auricula dextra. *8* Valvula tricuspidalis, mit ihren Mm. papillares und deren Chordae tendineae. *9* Trabekel des rechten Ventrikels. *10* Apex cordis (linker Ventrikel). *11* Valvula bicuspidalis. *12* Valvula Thebesii. *13* Abgeschnittene V. coronaria cordis magna, in welche von unten her dicht am Atrium die (abgeschnittene) V. coronaria cordis parva einmündet. *14* Eingang in die Auricula sinistra. *15* V. pulmonalis sinistra inferior (die Vv. pulmonales dextrae sind nicht sichtbar).

Ventrikels convex), wird vom Septum ventriculorum gebildet und umfasst den rechten Umfang des linken Ventrikels, so dass der Rand des rechten am Sulcus longitudinalis den linken Ventrikel überragt. Der rechte untere Rand ruht, so wie die hintere Fläche, auf dem Diaphragma und geht in die Basis des Ventrikels unter einem stumpfen Winkel [2]) über. Von seiner Basis an verengert sich der Ventrikel nach allen Seiten beträchtlich, namentlich von rechts nach links; seine Wände sind 5 bis 7 mm dick. Im Innern zeigen sich die beiden Ostien: das *Ostium atrioventriculare dextrum* befindet sich mehr nach rechts und hinten, an seinen Umfang ist die dreizipflige Klappe, *Valvula tricuspidalis* [3]) (Fig. 339. Nr. *8*), geheftet, die mit ihren Zipfeln tief in die Höhle des Ventrikels hinabragt. Der *vordere* [4]) rechte Zipfel ist der

[1]) s. *anterior* s. *pulmonalis*. Vordere oder Lungen-Herzkammer. — [2]) *Angulus ventriculi dextri*. — [3]) s. *triglochis*. — [4]) Linke vordere Klappe. Rechter vorderer Lappen.

grösste; der *hintere*[1]) und der *mediale*[2]), welcher letztere am Septum liegt (Fig. 340. Nr. *4*), sind beträchtlich kleiner; die Ränder dieser Zipfel zeigen ausserdem weniger tiefe Einschnitte von unbeständiger Anzahl, welche die Segel (S. 566) der Klappe von einander trennen. Zum vorderen Zipfel gehört gewöhnlich ein grosser, in drei bis fünf kleinere sich spaltender M. papillaris, der von der vorderen Wand entspringt; ein kleinerer mehrfach gespaltener geht aus der hinteren Wand, und mehrere einzelne kleine und kurze kommen aus dem Septum hervor. Die Chordae tendineae sind zahlreich und dünn; einzelne derselben entspringen nicht von freien Papillarmuskeln, sondern unmittelbar aus der inneren Muskelschicht und von den Trabeculae carneae, die in der Spitze des Ventrikels am meisten entwickelt, dagegen am sparsamsten am Septum vorhanden sind. — Das *Ostium arteriosum pulmonale* (Fig. 340. s. Nr. *1*) befindet sich weiter nach vorn und links, nahe am Septum und überhaupt am vordersten obersten Theil des rechten Ventrikels, dem *Conus arteriosus:* es führt in die A. pulmonalis communis und ist mit drei halbmondförmigen Klappen, *Valvulae semilunares pulmonales,* einer *rechten*, einer *vorderen*[3]) und einer *linken*[4]) besetzt, deren längerer und mehr gekrümmter Rand (genauer betrachtet) an dem vorderen rechten, am vorderen linken, und am hinteren Umfang des Ostium angewachsen sind, während ihr freier, leicht concaver Rand in das Innere der A. pulmonalis communis hineinragt. Sie bilden bauchige, gegen die Arterie hin offene Taschen und berühren sich im ausgedehnten Zustande mit ihren freien Rändern so genau, dass sie den Zugang von der Arterie zum Ventrikel vollständig schliessen. In der Mitte des freien Randes jeder Klappe zeigt sich eine kleine Knötchenähnliche Anschwellung (I, 302), welche oft kaum wahrnehmbar, zuweilen aber von knorpelähnlicher Härte und Festigkeit ist: *Nodulus Arantii*[5]) genannt.

Fig. 340.




Querschnitt des Herzens etwas oberhalb der Herz-Ostien; das Epicardium entfernt, so dass die Muskelschicht frei liegt; alle Klappen sind geschlossen. Von oben gesehen. V. ½. *1* A. pulmonalis. *2* Aorta. *3* Auricula dextra, noch vom Epicardium überzogen. *4* Valvula tricuspidalis. *5* Valvula mitralis. *6* Auricula sinistra.

## Linkes Atrium.

Das linke Atrium oder der linke Vorhof, *Atrium sinistrum*[6]), liegt von den vier Abtheilungen des Herzens am weitesten nach hinten und oben. Sein Sinus, der Lungenvenensack, *Sinus venarum pulmonalium,* von dessen vorderer Wand die Auricula ausgeht, hat eine abgerundet sechsseitige Gestalt. Seine Wände sind grösstentheils convex, glatt; die rechte wird vom Septum atriorum gebildet, die untere vom Ostium atrioventriculare durchbohrt; die vordere grenzt auch an die Wurzel der Aorta. An der Grenze der oberen und hinteren Wand finden sich die vier Mündungen der Venae pulmonales, von denen die beiden rechten und die beiden linken (Fig. 341. Nr. *1* u. *15*. S. 572) nahe

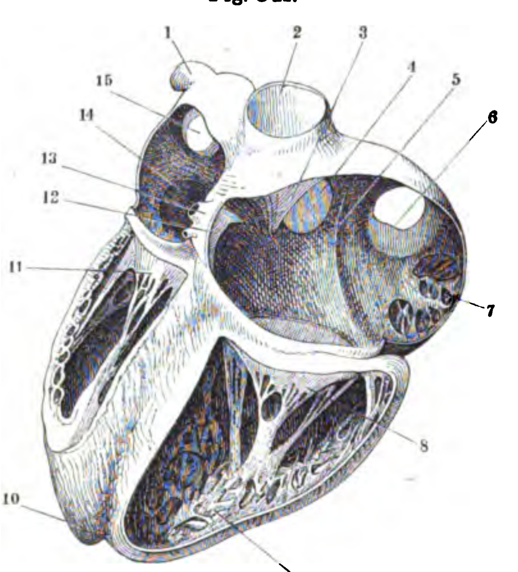
[1]) Rechte Klappe. Unterer hinterer Lappen. — [2]) *Septum valvulare Lieutaudii.* Innerer Zipfel. Scheidewandlappen. Linke hintere Klappe. Linker hinterer Lappen. — [3]) Linke vordere Semilunarklappe. — [4]) Linke hintere Semilunarklappe. — [5]) s. *Morgagnii.* — [6]) s. *posterius.* Vorkammer.

beisammen liegen, zuweilen sogar zusammenfliessen: wogegen die rechten (Fig. 333. Nr. *3*. S. 560) von den linken durch einen Zwischenraum von 20 bis 27 mm getrennt sind. Das linke Herzohr, *Auricula sinistra* (Fig. 335. Nr. *6*. S. 563), beginnt mit einer ringförmigen Einschnürung, *Collum auriculae sinistrae* genannt; krümmt sich von der vorderen Wand des Sinus an, neben den Wurzeln der Aorta und A. pulmonalis communis, nach links, vorn und oben; hat eine gewundene, vielfach eingekerbte Gestalt: seine Spitze ist an der Vorderfläche des Herzens an der linken Seite der A. pulmonalis sichtbar (Fig 332. Nr. *3*. S. 560). In der Höhle des linken Atrium erscheinen die 5 mm dicken Wände des Sinus glatt und die Stelle des Septum, welche der Fossa ovalis des rechten Atrium entspricht, kaum 2 mm dick: wogegen die Auricula von zahlreichen Trabeculae carneae durchzogen wird.

## Linker Ventrikel.

Der linke Herzventrikel oder die linke Kammer, *Ventriculus sinister* [1]), ist die am meisten nach links, hinten und unten gelegene Abtheilung des Herzens, von der Gestalt eines oben abgestutzten Eies: seine Länge reicht vom Ostium arteriosum aorticum bis zur Spitze, welche den hervorragendsten Theil des Apex cordis bildet; sein grösster Querdurchmesser liegt unterhalb

Fig. 341.




Herz mit geöffneten Höhlen von hinten und etwas von unten gesehen. V. 1/2. *1* V. pulmonalis sinistra superior. *2* V. cava inferior, deren Oeffnung nach hinten, nicht nach oben schauen soll, etwas schräg abgeschnitten. *3* Valvula Eustachii. *4* Fossa ovalis. *5* Tuberculum Loweri. *6* V. cava superior, deren Lumen nach oben gerichtet ist. *7* Auricula dextra. *8* Valvula tricuspidalis, mit ihren Mm. papillares und deren Chordae tendineae. *9* Trabekel des rechten Ventrikels. *10* Apex cordis (linker Ventrikel). *11* Valvula bicuspidalis. *12* Valvula Thebesii. *13* Abgeschnittene V. coronaria cordis magna, in welche von unten her dicht am Atrium die (abgeschnittene) V. coronaria cordis parva einmündet. *14* Eingang in die Auricula sinistra. *15* V. pulmonalis sinistra inferior (die Vv. pulmonales dextrae sind nicht sichtbar).

der Basis, welche nicht, wie beim rechten Ventrikel, die geräumigste Gegend ist. Seine Wände sind, da das Septum nach rechts gebogen ist, überall convex und 11 bis 14 mm dick, nur gegen die Spitze hin dünner. In seiner Höhle zeigen sich an der Basis die grossen Mündungen: das *Ostium atrioventriculare sinistrum* [2]) mehr nach links und hinten: von seinem Umfange ragt die zweizipflige Klappe, *Valvula mitralis* [3]) (Fig. 341. Nr. *11*. — Fig. 335.

---

1) s. *posterior* s. *aorticus*. Hintere oder Aorten-Herzkammer. — 2) s. *venosum*. — 3) s. *bicuspidalis*. Mützenförmige Klappe.

Nr. 5. S. 563) in die Höhle herab; der eine, *hintere*[1]) Zipfel ist mehr nach links und hinten, der andere *vordere*[2]) mehr nach rechts und vorn, am oberen Rande des Septum ventriculorum angeheftet. In die freien Ränder der Zipfel gehen die starken Chordae tendineae der beiden beträchtlich entwickelten, länglich kegelförmigen, in mehrere Caudae sich spaltenden Mm. papillares über, welche von der linken vorderen und von der hinteren Wand der Kammer, nicht vom Septum entspringen. Das *Ostium arteriosum aorticum* (Fig. 335. Nr. 2. S. 563) befindet sich mehr nach vorn und rechts, vor dem rechten Zipfel der Valvula mitralis und hinter dem Ostium arteriosum pulmonale; es ist mit drei *Valvulae semilunares aorticae* (Fig. 342. S. 575) besetzt, einer *rechten*[3]), einer *hinteren*[4]) und einer *linken,* die (genauer betrachtet) am vorderen, am rechten hinteren und linken hinteren Umfange des Ostium angeheftet sind, übrigens sich gleich denen im rechten Ventrikel verhalten, jedoch stärker sind und dickere, härtere *Noduli Arantii* besitzen. Starke Trabeculae carneae zeigen sich an allen Wänden, am zahlreichsten in der Spitze, am sparsamsten am oberen Theile des Septum ventriculorum.

Das Herz ist eine Druckpumpe, deren Mechanismus durch das Spiel von Ventilen geregelt wird. Das Herz befindet sich nämlich während des Lebens in einem Zustande wechselnder Ausdehnung, *Diastole*, und Zusammenziehung, *Systole*, wodurch die Höhlen in allen Punkten erweitert und verengert werden: diese wiederholen sich bei Erwachsenen 60 bis 80 mal in der Minute, öfter bei weiblichen und jüngeren, seltener bei männlichen und älteren Individuen; bei gesunden erwachsenen Männern 65—75 mal im Durchschnitt. Während der Diastole der Vorhöfe und Herzkammern strömt das Blut aus den Vv. cavae und pulmonales in die ersteren und aus den Atrien in die Herzventrikel, wogegen die Ostia arteriosa durch die Valvulae semilunares geschlossen sind. Sodann folgt zuerst die Systole der Vorhöfe, durch welche eine noch grössere Menge Blut in die Ventrikel getrieben wird: unmittelbar nachher erfolgt auch die Systole der Ventrikel, welche das von ihnen aufgenommene Blut in die Aorta und Lungenarterie pressen, indem der Rücktritt desselben in die Vorhöfe durch die Valvulae tricuspidalis und mitralis gehindert wird, welche die Ostia atrioventricularia gegen die Vorhöfe hin verschliessen und in ihrem Widerstande gegen den Andrang des Blutes von den Mm. papillares unterstützt werden. Die Herzbewegung beginnt also mit kurzdauernder Systole der Vorhöfe; dann folgt Diastole der Vorhöfe und zugleich Systole der Ventrikel, die ungefähr eben so lange dauert, wie deren Diastole; endlich eine kleine Ruhepause: während eines Sechstels der Zeit jedes Herzschlages befinden sich Arterien und Ventrikel in Erschlaffung — worauf der Rhythmus von Neuem anfängt. Bei der Systole verkleinert, bei der Diastole vergrössert sich das Herz.

Der Schwerpunkt des Herzens liegt etwas hinter der hinteren rechten Semilunarklappe der Aorta ungefähr an dem Punkte, wo alle vier Herzhöhlen mit einander zusammenstossen. Eine Linie von diesem Punkte nach der Herzspitze gezogen und andererseits bis zur Herzbasis verlängert, entspricht der (mechanischen) *Längsaxe* des Herzens — welche nicht mit der Mittellinie oder anatomischen Axe (S. 561) zu verwechseln ist. Dieselbe bildet mit der Frontalebene einen Winkel von etwa 23° und mit der Horizontalebene einen solchen von ca. 40°. Als *Breitenaxe* bezeichnet man eine durch den Schwerpunkt gezogene Senkrechte auf die Herzscheidewand, die auf der Längsaxe senkrecht steht und von links, oben, hinten nach rechts, unten, vorn verläuft. — Linien, welche senkrecht und central auf den Ebenen der Ostien der Aorta und A. pulmonalis stehen und durch die Wand des linken resp. rechten Ventrikels austreten, werden linke resp. rechte *Rückstossaxe* genannt (weil das durch die genannten Ostien ausgeschleuderte Blut in der entsprechenden Weise einen Rückstoss ausübt). Die Rückstossaxe des rechten Ventrikels geht von oben, hinten und links nach unten vorn und etwas nach rechts; sie bildet mit der Frontalebene einen Winkel von etwa 50° und mit der Horizontalebene einen solchen von ca. 70°. Daher sucht der Rückstoss des rechten Ventrikels das Herz um seine Längsaxe von links nach rechts zu rotiren. Die Rückstossaxe des linken Ventrikels geht von rechts, oben, hinten nach links, unten und etwas nach vorn; sie bildet mit der Frontalebene einen Winkel von etwa 15° und mit der Horizontalebene von ca. 50°[5]). Daher weicht sie von der Längsaxe viel weniger ab, als die rechte Rück-

---

1) *Septum parietale s. posterius.* Linker oder lateraler Zipfel. Hinteres oder Wandsegel. — 2) *Septum aorticum.* Aortenzipfel. Rechter oder medialer Zipfel. Vorderes oder Aortensegel. — 3) Rechte vordere Semilunarklappe. — 4) Rechte hintere Semilunarklappe. — 5) Alle diese Bestimmungen rühren von Feuerbach (Archiv für die gesammte Physiologie. 1876. Bd. XIV. S. 131) her.

stossaxe und der Rückstoss des linken Ventrikels wirkt nur wenig rotirend von rechts nach links.

Die bei der Systole erfolgende starke Contraction der Ventrikel-Musculatur bedingt Drucksteigerung im Innern dieser Höhlen, secundär ein Streben des Herzens nach der Kugelgestalt (dasselbe wird in querer Richtung schmaler, in sagittaler Richtung dicker, zugleich macht das Herz eine geringe Drehung von links nach rechts). Hiervon und ausserdem auch wohl von dem Umstande, dass die Rückstossaxe [1]) des rechten Ventrikels (S. 573) nicht rechtwinklig zur Ventrikelbasis angreift, hängt bei gleichzeitiger combinirter Wirkung in beiden Rückstossaxen im Verein mit der Contractionsbewegung, die ihrerseits ein Pendeln um die Breitenaxe des Herzens veranlasst, die Hebung der Herzspitze nach rechts vorn und oben ab. Dieselbe bewirkt eine Erschütterung der Wände des Thorax an der Stelle, woselbst die Spitze und ein Theil der Vorderfläche der Ventrikel, besonders des linken, so weit sie nicht von den Lungen bedeckt wird, diese berührt. Diese Erschütterung wird am lebhaftesten zwischen der 5ten und 6ten linken Rippe, bis zu welchem Interstitium intercostale die Spitze des Herzens bei der Systole sich erhebt, als sog. *Herzstoss*, oder Spitzenstoss, Herzschlag, Pulsus cordis, gefühlt, welcher dem Arterienpulse um eine kaum merkliche Zeit vorhergeht. Die Ausdehnung des Herzstosses entspricht gewöhnlich einer in der Mitte zwischen Parasternallinie und Mamillarlinie (S. 6) gelegenen Stelle von 1 bis 2 cm Durchmesser. Jene Action des Herzens gibt sich auch dem Ohr durch zwei rasch auf einander folgende tönende Stösse zu erkennen: der erste Herzton ist wesentlich ein Muskelton und rührt von der Contraction der Ventrikel, anderentheils von der Spannung der Valvulae mitralis und tricuspidalis her: der zweite Herzton von dem Rückstosse der Blutsäulen in der Aorta und A. pulmonalis communis gegen die geschlossenen Valvulae semilunares nach Beendigung der Systole.

# Arterien des grossen Kreislaufes.
## (Aortensystem.)

## Aorta.

Die Aorta ist der einfache Hauptstamm der Körperarterien, aus welchem alle übrigen Schlagadern (Pulsadern) des grossen Kreislaufes unmittelbar oder mittelbar entstehen. Aus dem linken Ventrikel entspringend steigt sie anfänglich in der Brusthöhle aufwärts, biegt sich sodann bogenförmig nach links und hinten, steigt gestreckt an der hinteren Wand des Thorax herab, tritt durch den Hiatus aorticus des Diaphragma in die Bauchhöhle, und läuft an deren hinterer Wand bis vor den vierten Lendenwirbel herab, woselbst sie durch eine gabelförmige Spaltung endigt. Durch diesen Verlauf zerfällt sie in vier Abtheilungen oder Strecken:

1) *Aorta adscendens,* die aufsteigende Aorta, 5 bis 7 cm lang, im Mittel 32 mm (ihre Wand 1,6 mm) dick: im mittleren Theile ihres Verlaufes ist aber ihr Lumen elliptisch, in der Richtung von vorn und rechts nach hinten und links weiter, als in entgegengesetzter Richtung. Ihr Anfang am Ostium arteriosum des linken Ventrikels wird ihre Wurzel [2]) *Bulbus aortae* genannt: derselbe ist dicker und bildet drei, den Valvulae semilunares entsprechende taschenförmige Erweiterungen, *Sinus Valsalvae,* die durch flache Einkerbungen getrennt werden. Dieser Anfang liegt unmittelbar hinter der Wurzel der A. pulmonalis communis: von hier an steigt die Aorta adscendens mit leichter Biegung, schräg nach rechts und vorn herauf, hinter der Auricula dextra und dem Corpus und Manubrium sterni, an der rechten Seite der A. pulmonalis communis, an der linken und vorderen Seite der Vena cava superior, so dass sie zwischen diesen beiden Gefässen in der Mitte liegt;

---

[1]) Filehne u. Penzoldt (Medicinisches Centralblatt. 1879. S. 58) bestreiten, dass der Rückstoss überhaupt auf den Herzstoss Einfluss hat. — [2]) Aortenzwiebel.

vor der A. pulmonalis dextra, den rechten Lungenvenen und dem rechten Bronchus. Sie liegt fast in ganzer Länge innerhalb des Herzbeutels und wird an der vorderen und den Seitenflächen von dem serösen Blatte desselben bekleidet.

2) *Arcus aortae*, der Aortenbogen, 41 bis 54 mm lang, in der Mitte seines Verlaufes 24 mm dick, hat eine quere und von vorn nach hinten gehende Richtung, ist nach oben convex, nach unten concav. Sein vorderer rechter Theil liegt nahe hinter dem Manubrium sterni und hinter der Thymus,

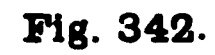
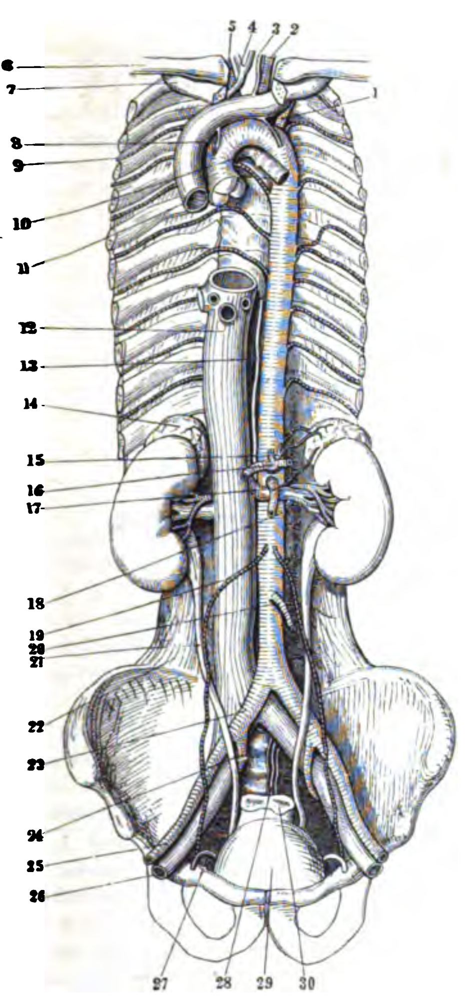


**Fig. 342.**



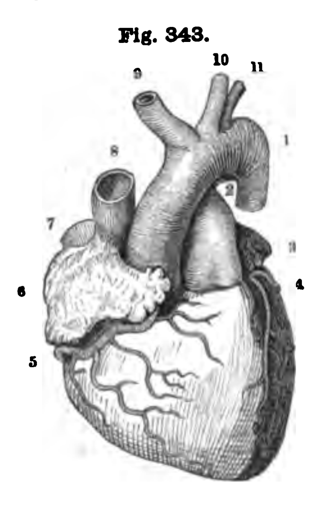

Verästlung der Aorta descendens. Arterien und Venen injicirt. V. 1/4. Die Aorta adscendens ist an ihrem Austritt aus dem Herzen abgeschnitten und letzteres weggenommen, daher sieht man das Lumen mit den Valvulae semilunares, weiter oben den querverlaufenden bogenförmigen Arcus aortae. *1* A. subclavia sinistra. *2* A. carotis sinistra. *3* V. thyreoidea inferior sinistra. *4* Einmündung der V. thyreoidea ima. *5* A. anonyma. *6* Clavicula dextra. *7* Erste rechte Rippe. *8* V. mammaria interna dextra (links die sinistra). *9* A. intercostalis dextra III (die sinistra fehlt, und der Ursprung der secunda aus der A. intercostalis suprema ist linkerseits nicht sichtbar); die übrigen Intercostalarterien entspringen weiter abwärts aus der Aorta descendens thoracica (die fünfte und sechste linkerseits dicht neben einander). *10* Theilungsstelle der Luftröhre: der linke Bronchus verläuft unter dem Aortenbogen, der rechte ist verdeckt. *11* V. cava superior, abgeschnitten. *12* V. cava inferior mit den abgeschnittenen Vv. hepaticae. *13* Ductus thoracicus, abgeschnitten. *14* Rechte Nebenniere, darunter die Niere mit der V. renalis und der (quergestreiften) A. renalis, aus welcher linkerseits (Variet.) die A. suprarenalis media sinistra hervorgeht. *15* A. phrenica inferior sinistra (abgeschnitten), welche den Beginn der Aorta abdominalis bezeichnet. Sie entsendet die A. suprarenalis superior sinistra; die dextra ist verdeckt. *16* A. coeliaca: sie gibt nach rechts die A. hepatica ab, nach vorn (oben) die A. coronaria ventriculi sinistra, nach links die A. lienalis, die sämmtlich abgeschnitten sind. *17* A. mesenterica superior. *18* A. lumbalis I sinistra, weiter abwärts die II und IV; die dextrae sind nicht sichtbar. *19* A. spermatica interna dextra. *20* A. mesenterica inferior. *21* Ureter. *22* Rechter M. quadratus lumborum; der M. psoas ist auf beiden Seiten weggenommen. *23* A. iliaca communis. *24* A. hypogastrica. *25* A. iliaca externa dextra. *26* V. iliaca externa. *27* Vas deferens. *28* A. sacralis media, von den Vv. sacrales mediae beiderseits begleitet. *29* Harnblase. *30* Rectum, abgeschnitten.

sein linkes hinteres Ende an der linken Seite des dritten Rückenwirbelkörpers: er läuft vor der Spaltungsstelle der Luftröhre und über den Bronchus sinister (Fig. 342. Nr. 10) hin. Das fibröse Blatt des Herzbeutels ist mit seiner concaven Wand verwachsen.

3) *Aorta descendens thoracica*, absteigende Brustaorta (**Fig. 265.** Nr. *15*. S. 429), 19 bis 22 cm lang, oben 23 cm, unten 20 cm dick: ihr oberes Ende liegt an der linken Seite des dritten und vierten Rückenwirbelkörpers. ihr unteres Ende vor dem zwölften Rückenwirbelkörper neben der Medianlinie nach links: sie steigt also etwas schräg in dem linken Theile des Cavum mediastini posterioris, hinter dem Herzbeutel herab. Sie grenzt links an das linke Blatt des hinteren Mittelfelles, rechts an den Ductus thoracicus und die Vena azygos, auch in der ersten Hälfte ihres Verlaufes an den Oesophagus; in der zweiten Hälfte ihres Laufes liegt sie hinter der Speiseröhre. Indem sie durch den schräg gerichteten Hiatus aorticus des Diaphragma geht (Fig. 127. s. Nr. 7. S. 251), bleibt ihre hintere Wand in der Strecke von 2—3 cm länger in der Brusthöhle, als ihre vordere Wand.

4) *Aorta descendens abdominalis,* absteigende Bauchaorta, 15 cm lang, oben 20 mm, unten 17 mm dick, läuft an der vorderen Fläche der Lendenwirbelkörper, fast in der Medianebene, jedoch etwas mehr linkerseits; ihr Anfang wird seitwärts von den inneren Schenkeln des Diaphragma eingefasst (Fig. 127. Nr. 7. S. 251): übrigens geht sie hinter dem Peritonealsack herab und zwar hinter der Cardia, dem Corpus pancreatis, der Pars horizontalis inferior duodeni und der Radix mesenterii: rechterseits wird sie von der unteren Hohlvene, V. cava inferior (Fig. 342. Nr. *12*. S. 575), begleitet. Sie endigt vor dem vierten Lendenwirbel, selten vor der Fibrocartilago zwischen dem 4ten und 5ten Lendenwirbel, indem sie in die beiden Aa. iliacae communes und die A. sacralis media sich spaltet.

**Fig. 343.**




Herz im Zustande der Diastole aller Hohlräume, von vorn. V. 1/3. *1* Ende des Arcus aortae. Lig. arteriosum, die A. pulmonalis mit der Aorta verbindend und am oberen Ende der ersteren entspringend. *3* Auricula sinistra. *4* R. anterior der A. coronaria cordis sinistra, an der Grenze zwischen linkem und rechtem Ventrikel senkrecht herablaufend. *5* A. coronaria cordis dextra. *6* Auricula dextra. *7* V. cava inferior, kurz abgeschnitten. *8* V. cava superior. *9* A. anonyma. *10* A. carotis sinistra. *11* A. subclavia sinistra.

Verästlung der Aorta:

## Aorta adscendens.

Aus dieser entspringen, ausser kleinen Vasa vasorum für die A. pulmonalis und V. cava superior, nur die beiden Kranzarterien des Herzens, Aa. coronariae cordis, welche in dessen Muskelsubstanz sich vertheilen.

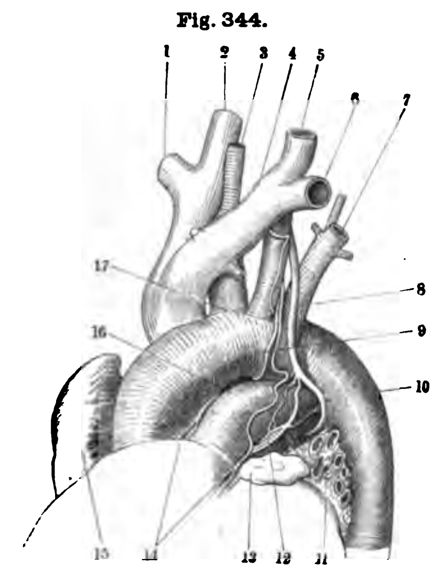
1) *A. coronaria cordis dextra*[1]) (Fig. 343. Nr. *5*), 3,6 mm dick, entspringt aus dem vorderen Sinus Valsalvae, läuft im Sulcus atrioventricularis zwischen Atrium dextrum und Ventriculus dexter, zuerst nach rechts unter der Auricula dextra und schlägt sich alsdann um den vorderen rechten Rand des Herzens nach der hinteren unteren Seite des Herzens hin. Sie gibt ausser kleineren Aesten eine A. auricularis (cordis) dextra an den rechten Vorhof, welche einen Zweig[2]) längs der hinteren Wand der Wurzel der Aorta entsendet; ferner einen Zweig[3]) zur Wurzel der A. pulmonalis communis. Ihre meisten Zweige aber schickt die A. coronaria dextra in

[1]) s. *anterior.* — [2]) *Arteriola circumflexa dextra.* — [3]) *A. adiposa.*

die Wände des rechten Ventrikels, auch einen ansehnlichen Ast, *Ramus posterior*, der im Sulcus longitudinalis der hinteren unteren Fläche bis zur Spitze herabläuft und an beide Herzkammern Zweige gibt; und endigt mit kleineren Aesten in der hinteren unteren Fläche des linken Herzens.

2) *A. coronaria cordis sinistra*[1]) (Fig. 343. Nr. *4*), 2,8 mm dick, entspringt aus dem hinteren linken Sinus Valsalvae, geht nach vorn und links zwischen A. pulmonalis communis und Auricula sinistra, welche Zweige von ihr erhalten: die für den Vorhof bestimmte A. auricularis sinistra entsendet ebenfalls einen Zweig[2]) längs der hinteren Wand der Aorta. Dann gibt die A. coronaria sinistra einen *Ramus anterior*[3]), der im Sulcus longitudinalis der vorderen oberen Herzwand zwischen den Ventrikeln, ihnen Aeste gebend, zur Spitze läuft, gewöhnlich zwischen beiden Ventrikeln sich auf die hintere Fläche des Herzens umschlägt, und hier mit dem Ramus posterior[4]) der A. coronaria dextra anastomosirt; — schlägt sich dann im Sulcus atrioventricularis um den linken hinteren Rand des Herzens, gibt Zweige an die linke Wand der linken Herzkammer, und fliesst an der hinteren unteren Fläche mit den Endigungen der A. coronaria dextra zusammen.

Fig. 344.




Grosse Gefässstämme am Herzen von vorn und etwas von links gesehen, nebst Nerven (s. letztere). V. 1/3. *1* V. subclavia dextra. *2* V. jugularis communis dextra. *3* A. carotis communis dextra. *4* V. anonyma sinistra. *5* V. jugularis communis sinistra. *6* V. subclavia sinistra. *7* A. subclavia sinistra. *8* N. vagus. *9* N. recurrens des linken N. vagus und Ast desselben zum Plexus cardiacus; ersterer tritt unter den Arcus aortae. *10* Anfang der Aorta descendens thoracica. *11* Wurzel der linken Lunge, abgeschnitten, mit den Lumina der Bronchien. *12* Plexus pulmonalis. *13* Linkes Herzohr. *14* Plexus cardiacus. *15* Rechtes Herzohr. *16* A. pulmonalis communis. *17* A. anonyma.

Beide Aa. coronariae bilden also kranzförmige Anastomosen im Sulcus longitudinalis und atrioventricularis. — Ihre Verzweigungen an den grossen in den Herzbeutel eintretenden Gefässstämmen verbinden sich mit den Arterien (S. 626 u. 627) des Pericardium.

Die Aortenklappen sind nicht im Stande, die Mündungen der Aa. coronariae cordis während der Systole der Ventrikel zu verschliessen, da diese Eingänge gewöhnlich (Variet.) von den Klappen nur zum Theil bedeckt werden.

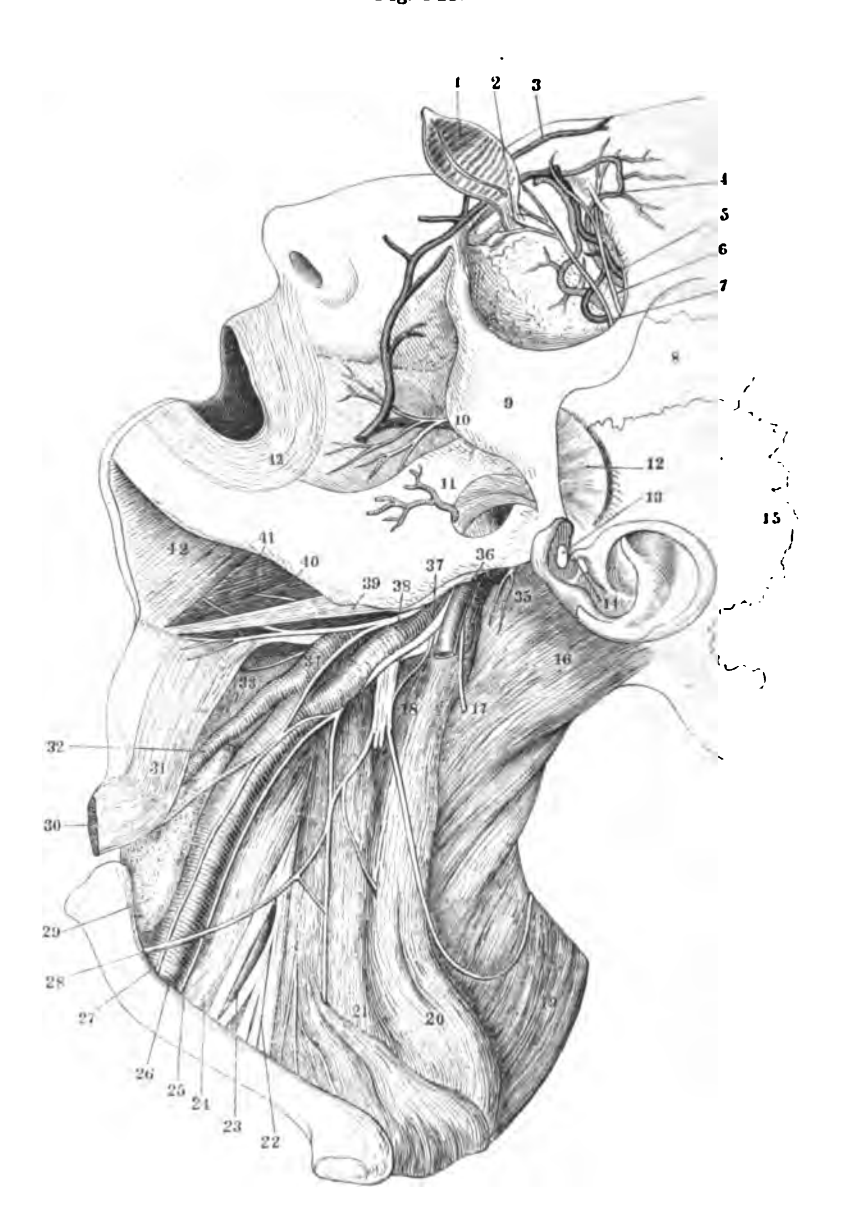
Hyrtl (1861) und in Folge davon Henle (1876) läugnen die Anastomosen in den beiden Sulci gänzlich, obgleich schon bei einer anderen Gelegenheit[5]) nachgewiesen wurde, wie unzuverlässig die Hyrtl'sche Untersuchungsmethode sich herausstellt. Nichts ist leichter, als eine geeignete, in die eine A. coronaria injicirte Masse alsbald durch die andere A. coronaria zurückkehren zu sehen, während die Venen ungefüllt bleiben.

## Arcus aortae.

Aus der nach oben gerichteten Convexität des Aortenbogens entspringen die Hauptstämme für den Kopf, Hals und die obere Extremität, Aa. carotides und subclaviae, und zwar die der rechten Seite vermittelst eines gemeinschaftlichen Stammes, A. anonyma: diese folgen in der Richtung von rechts und vorn nach links und hinten in folgender Ordnung aufeinander:

1) s. *posterior*. — 2) *Arteriola circumflexa sinistra*. — 3) s. *descendens*. — 4) Als sog. *Ramus posterior* s. *circumflexus*. — 5) W. Krause, Prager Vierteljahrsschrift. 1870. Bd. CV. S. 97.

Fig. 345.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme (vergl. Fig. 81. S. 184) der Mm. masseter, temporalis sternohyoideus, des Augapfels etc.

**Erklärung der Fig. 345.**

*1* Tarsi superior u. inferior, medianwärts umgeschlagen; ihre hinteren Flächen zeigen die Meibom'schen Drüsen. *2* M. lacrymalis. *3* V. angularis. *4* N. u. A. supraorbitales, welche durch das Foramen supraorbitale hindurchtreten. *5* A. ophthalmica und V. ophthalmica superior. *6* Nn. frontalis und supraorbitalis. *7* N. infratrochlearis. *8* Ala magna oss. sphenoidei. *9* Os zygomaticum. *10* N. buccinatorius, dessen Endzweige den M. buccinator durchbohren. *11* A. masseterica aus der Incisura maxillae inferioris herauskommend. Zwischen der Arterie und dem Collum des Processus condyloideus maxillae inferioris (*36*) erscheint der M. pterygoideus externus in der Tiefe. *12* M. temporalis, abgeschnitten. *13* Lumen des Meatus auditorius externus cartilagineus. *14* Spina helicis; der Ohrknorpel ist frei präparirt. *15* Sutura squamosa. *16* M. splenius capitis. *17* R. externus n. accessorii, abgeschnitten. *18* N. cervicalis III. *19* M. cucullaris. *20* M. levator scapulae, abgeschnitten. *21* M. scalenus medius: *22* Plexus brachialis. *23* A. subclavia. *24* M. scalenus anticus. *25* N. vagus, der von der A. carotis communis zum Theil verdeckt ist und daher dünn erscheint. *26* A. carotis communis. *27* R. cardiacus des R. descendens n. hypoglossi (derselbe sollte dünner aussehen). *28* N. phrenicus. *29* Gl. thyreoidea. *30* M. sternothyreoideus, abgeschnitten. *31* M. thyreohyoideus. *32* A. thyreoidea superior. *33* N. laryngeus superior n. vagi. *34* A. carotis externa. *35* Verbindungszweig des N. auriculotemporalis zum N. facialis, abgeschnitten. *36* V. jugularis externa, abgeschnitten; die Zahl (*36*) steht auf dem Collum des Processus condyloideus maxillae inferioris. *37* A. carotis interna. *38* N. hypoglossus. *39* M. stylohyoideus. *40* N. glossopharyngeus. *41* M. hyoglossus. *42* M. mylohyoideus. *43* M. orbicularis oris.

1) *A. anonyma*[1]) (Fig. 344. Nr. *17*. S. 577); ein gewöhnlich nur 2 cm, selten bis 5 cm langer, 14 mm dicker Stamm, welcher schräg nach rechts aufsteigt und noch hinter dem Manubrium sterni in die *A. carotis communis dextra* und *A. subclavia dextra* sich spaltet. Sie wird vorn von der Vena anonyma sinistra, rechts von der Vena anonyma dextra bedeckt, grenzt hinten und links an die Luftröhre.

2) *A. carotis communis sinistra*, linke gemeinschaftliche Kopfschlagader, entspringt aus der Mitte des Arcus aortae und geht an der linken Seite der Luftröhre fast senkrecht, nur wenig schräg nach links, aufwärts.

3) *A. subclavia sinistra,* linke Schlüsselbeinschlagader (Fig. 344. Nr. *7*. S. 577), läuft neben der vorigen mehr nach links schräg aufwärts.

Aus der concaven Seite und hinteren Wand des Bogens entspringen einige sehr kleine *Rami tracheales* und *bronchiales*[2]) für das untere Ende der Luftröhre und die Gl. lymphaticae bronchiales oder auch für die Bronchi: zuweilen die eigentlichen Aa. bronchiales.

## Arteria carotis communis.

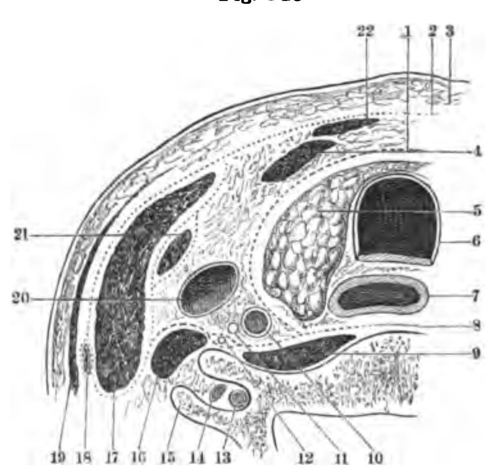
Die rechte und linke gemeinschaftliche Kopfschlagader[3]) verhalten sich einander gleich, nur dass die rechte, von der A. anonyma entspringende, etwas kürzer und 9 mm dick, die linke länger und 8,6 mm dick ist. Beide steigen durch die obere Oeffnung des Thorax an den Hals herauf, hinter dem Ursprunge des M. sternothyreoideus und dem medialen Theile der Articulatio sternoclavicularis; die rechte vor dem rechten Umfange der Luftröhre, die linke etwas mehr rückwärts an der lateralen Aussenwand der Trachea und hinter der Vena anonyma sinistra. Am Halse läuft die rechte Carotis neben der Luftröhre, die linke (Fig. 345. Nr. *26*) neben dem Oesophagus, gestreckt und nur leicht lateralwärts und nach hinten sich biegend aufwärts; zwischen diesen Röhren und dem M. scalenus anticus, vor den Mm. longus colli und rectus capitis anticus major, vorn vom M. quadrigeminus capitis, vom lateralen Rande des M. sternothyreoideus, von dem Tendo intermedius und oberen Bauche des M. omohyoideus bedeckt, an der

---

1) s. *anonyma brachiocephalica* s. *Truncus anonymus* s. *innominatus* s. *brachiocephalicus* s. *Truncus communis a. carotidis et subclaviae dextrae*. Unbenannte Schlagader. — 2) s. *Aa. bronchiales superiores*. — 3) *A. carotis primitiva*.

lateralen und vorderen Seite von der Vena jugularis communis, an der lateralen und hinteren Seite vom N. vagus begleitet: überall zwischen dem oberflächlichen und tiefen (Fig. 346. Nr. *1*) Blatte der Fascia cervicalis, welche für sie, nebst der genannten Vene und dem Nerven, eine vollständige Scheide bilden. Im Trigonum cervicale angelangt liegen beide gemeinschaftlichen Carotiden neben dem hinteren Rande der Cartilago thyreoidea und der

Fig. 346.




**Fascia cervicalis der linken Hälfte des Halses auf dem Querschnitt, schematisch. Von oben gesehen. N. Gr.** ***1*** **Tiefes Blatt der Fascia cervicalis, gestrichelt.** ***2*** **Oberflächliches Blatt der Fascia cervicalis, punktirt.** ***3*** **Haut, Unterhautbindegewebe und Fascia superficialis.** ***4*** **M. sternothyreoideus.** ***5*** **Gl. thyreoidea.** ***6*** **Luftröhre.** ***7*** **Oesophagus.** ***8*** **Lig. longitudinale anterius.** ***9*** **M. longus colli.** ***10*** **A. carotis communis.** ***11*** **N. vagus.** ***12*** **N. sympathicus.** ***13*** **A. vertebralis.** ***14*** **V. vertebralis interna.** ***15*** **Hinterer Höcker des Processus transversus des sechsten Halswirbels.** ***16*** **M. scalenus anticus.** ***17*** **M. quadrigeminus capitis.** ***18*** **V. jugularis externa.** ***19*** **Platysma.** ***20*** **V. jugularis communis.** ***21*** **Oberer Bauch des M. omohyoideus.** ***22*** **M. sternohyoideus.**

Seitenwand des Pharynx, vorn vom Seitenlappen der Schilddrüse etwas überragt, übrigens oberflächlich, von der Haut, dem Platysma, und dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis bedeckt. In der Höhe des oberen Randes der Cartilago thyreoidea spaltet sich jede A. carotis communis gabelförmig in die Aa. carotis externa und carotis interna. Aus der medialen Wand nahe an der Theilungsstelle entspringen feine Zweige zur Glandula intercarotica.

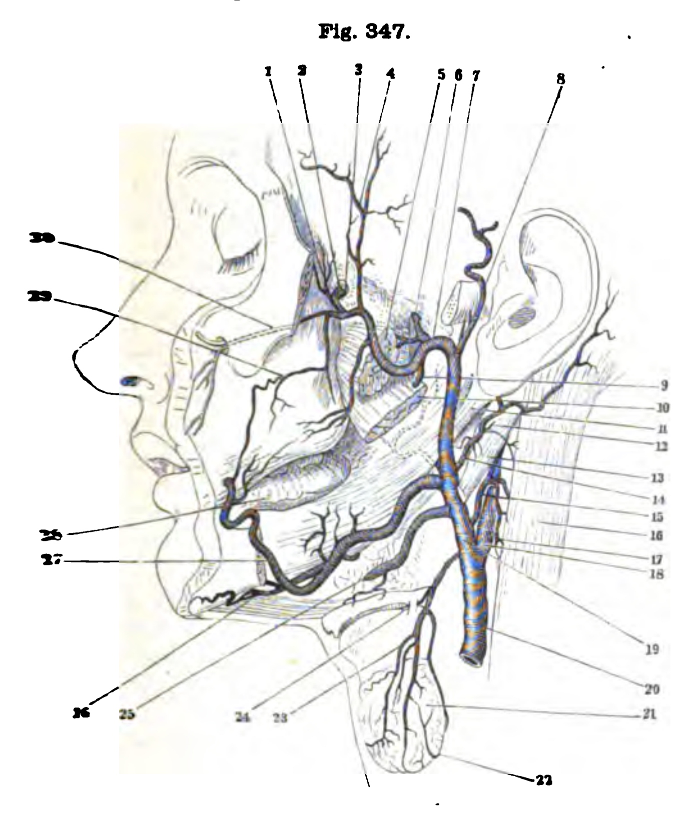
## I. A. carotis externa.

Die äussere Kopfschlagader[1]) geht, in fortgesetzter Richtung der A. carotis communis (Fig. 347. Nr. *20*) und leicht geschlängelt aufwärts bis in die Gegend unter dem äusseren Ohre, ist an ihrem Anfange 5,6 mm, an ihrem Ende 4,5 mm dick. Im Trigonum cervicale wird sie nur von dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis und der Vena facialis communis bedeckt und gibt hier von ihrem vorderen Umfange die Aa. thyreoidea superior, lingualis und maxillaris externa (Fig. 519. *Anm.* s. Neurol.), von ihrer inneren Wand die A. pharyngobasilaris und häufig die A. pharyngopalatina, von ihrer hinteren Wand den Ramus m. quadrigemini capitis s. sternocleidomastoideus ab. Sodann verbirgt sie sich unter dem hinteren Bauche des M. digastricus und dem M. stylohyoideus und schickt hier von ihrer hinteren Wand die A. occipitalis ab: geht alsdann zwischen den genannten Muskeln und dem M. styloglossus hindurch, etwas nach hinten und medianwärts sich wendend, längs des hinteren Randes des Ramus maxillae inferioris aufwärts, von den Läppchen der Gl. parotis gänzlich umgeben: und gibt in dieser Strecke die von ihrer hinteren Wand entspringende A. auri-

[1]) *A. carotis facialis.*

cularis posterior, auch Rami parotidei, masseterici und pterygoidei ab, und spaltet sich hinter dem Collum proc. condyloidei des Unterkiefers in die A. temporalis superficialis und A. maxillaris interna (Fig. 354. Nr. *10*. S. 592), womit sie endigt.

Fig. 347.



Verästlung der A. carotis externa. Arterien injicirt. V. 1/2. *1* A. temporalis profunda anterior. *2* A. sphenopalatina. *3* A. pterygopalatina. *4* Aeste der A. temporalis profunda posterior. *5* M. pterygoideus externus, abgeschnitten, in welchen eine A. pterygoidea externa eindringt. *6* A. meningea media. *7* A. maxillaris interna. *8* A. temporalis superficialis. Vor derselben erscheint der abgesägte Processus zygomaticus oss. temporum und unter diesem die Aa. auriculares anteriores inferiores, welche Aeste der A. temporalis superficialis sind. *9* A. alveolaris inferior, abgeschnitten. *10* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *11* M. styloglossus. *12* Ramus m. quadrigemini capitis (s. Nr. *16*), der sich nach oben in die Tiefe verliert. *13* Hinterer Bauch des M. digastricus, abgeschnitten. *14* A. auricularis posterior; sie entsendet einen nach abwärts sich biegenden Ast zum M. quadrigeminus capitis. *15* A. occipitalis. *16* M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus. *17* Ast der A. occipitalis zum M. quadrigeminus capitis. *18* A. carotis interna. *19* A. carotis externa. *20* A. carotis communis sinistra. *21* Gl. thyreoidea. *22* Ast der A. thyreoidea inferior, mit einem Zweige der A. thyreoidea superior anastomosirend. *23* Ast der A. thyreoidea superior zur Gl. thyreoidea. *24* A. laryngea superior, welche von der A. thyreoidea superior entspringt und unterhalb des Zungenbeines sich fortsetzt. *25* A. lingualis, welche den Ramus hyoideus oberhalb des Zungenbeines entsendet. *26* A. submentalis, unterhalb derselben der vordere Bauch des M. digastricus. *27* A. maxillaris externa; dicht über derselben entspringt die punktirt gezeichnete A. pharyngobasilaris von der inneren Wand der A. carotis externa und verbirgt sich unter dem M. styloglossus. *28* Zunge, über welcher der dritte und vierte obere Backenzahn erscheinen. Der Weisheitszahn ist noch nicht durchgebrochen. *29* A. alveolaris superior, mit einem R. buccalis superior der A. maxillaris externa anastomosirend. Unterhalb dieser Anastomose und vor den Mm. pterygoidei erscheint die A. buccinatoria. *30* A. infraorbitalis, punktirt so weit sie im Canalis infraorbitalis verläuft; sie sendet Aeste nach vorn an das Gesicht und einen solchen nach oben in den (nicht sichtbaren) M. orbicularis palpebrarum, welcher Ast abgeschnitten ist.

1. *A. thyreoidea superior,* obere Schilddrüsenschl. (Fig. 345. Nr. *32*. S. 578. — Fig. 347. s. Nr. *23*), 3,4 mm dick, entspringt ganz nahe über der Theilungsstelle der A. carotis communis, läuft im Trigonum cervicale bogenförmig nach vorn und oben; alsdann, vom oberen Bauche des M. omohyoideus bedeckt, geschlängelt nach vorn und unten.

a) *A. laryngea superior,* obere Kehlkopfschl. (Fig. 347. Nr. *24*), 1,7 mm dick, geht zwischen Cornu majus oss. hyoidei und dem oberen Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea nach vorn, vom M. thyreohyoideus

bedeckt, dringt durch die Membrana thyreohyoidea, und vertheilt sich im Innern des Kehlkopfes, besonders an die Epiglottis, Ligg. thyreo-arytaenoidea. Mm. thyreo-arytaenoidei, crico-arytaenoideus lateralis, arytaenoidei transversus und obliqui, sowie an die Schleimhaut.

b) *Rami musculares*, 1 bis 2,3 mm dick, an die Mm. quadrigeminus capitis (R. m. quadrigemini capitis [1]), omohyoideus, sternothyreoideus und thyreohyoideus, sternohyoideus und constrictor pharyngis medius. Der längste dieser Aeste, *A. cricothyreoidea*, 0,6 bis 1 mm dick, geht zum M. cricothyreoideus und quer vor dem Lig. cricothyreoideum medium, mit dem der anderen Seite anastomosirend, und Aeste durch die Löcher dieses Bandes in das Innere des Kehlkopfes abgebend.

c) *Rami thyreoidei* [2]), zahlreich, 1 bis 2,3 mm dick, zur Schilddrüse.

2. *A. pharyngobasilaris* [3]) s. *pharyngea adscendens* (Fig. 347. s. Nr. 27. S. 581. — Fig. 358. Nr. *41*. S. 596), 1 mm dick, entspringt nahe der vorigen, läuft an der medialen Seite der A. carotis externa und interna und des M. styloglossus dicht an der Seitenwand des Pharynx aufwärts, gibt Aeste an den M. constrictor pharyngis inferior und einen dünnen R. praevertebralis, der senkrecht vor dem M. longus colli aufsteigt und diesem Muskel sowie dem M. rectus capitis anticus major Zweige zusendet: geht dann an der seitlichen und hinteren Wand des Pharynx bis zur Basis cranii in die Höhe, vertheilt sich in die Mm. constrictores pharyngis medius und superior, stylopharyngeus, levator und tensor veli palatini, Tuba Eustachii, Ganglion cervicale superius; gibt ein durch die Syndesmosis basilaris dringendes Aestchen, *R. meningeus* [4]) (I, 460), an die Dura mater (Variet), sowie einen *Ramulus tympanicus* [5]), der, den N. tympanicus begleitend, durch den Canaliculus tympanicus auf das Promontorium gelangt; anastomosirt mit der A. Vidiana, der zu dem M. constrictor pharyngis medius gehende Zweig [6]) auch mit der A. thyreoidea superior.

Die A. pharyngobasilaris gibt häufig die A. pharyngopalatina ab, ist dann stärker, 1,8 mm dick, und wird als A. pharyngea adscendens bezeichnet. — Die Aa. pharyngobasilaris und pharyngopalatina (S. 585) sind offenbar zwei Gefässe verschiedener genetischer Bedeutung, und obgleich sie häufig gemeinschaftlich oder von anderen Aesten der A. carotis externa entspringen, dennoch auseinander zu halten. Dies folgt aus ihren differenten Anastomosen und Lagerungsbeziehungen zu benachbarten Muskeln. C. Krause (1838) betrachtete die A. pharyngopalatina als Ast der A. pharyngobasilaris (sive A. pharyngea adscendens). Henle (1868) die erstere als Ast der A. carotis externa: aus beiden entspringt sie häufig. jedoch noch häufiger, worin die Angaben von Theile (1841) u. A. zu bestätigen sind (W. Krause) aus der A. maxillaris externa (S. 585).

3. *A. lingualis*, Zungenschl. (Fig. 347. Nr. *25*. S. 581. — Fig. 349. Nr. *3*. S. 584. — Fig. 350. Nr. *9*. S. 585), 3,4 mm dick, entspringt in der Höhe des Cornu majus des Zungenbeines, meistens 1 cm oberhalb der A. thyreoidea superior; viel geringer ist die Distanz von der A. maxillaris externa. Sie wird hier bedeckt vom Platysma, dem hinteren Bauch des M. digastricus, dem N. hypoglossus und der V. lingualis.

Von ihrem Ursprunge an verläuft sie nach vorn und medianwärts, indem sie am hinteren Rande des M. hyoglossus, seltener zwischen seinen Bündeln, oder den Mm. cerato- und chondroglossus an die mediale Seite des M. hyoglossus tritt. Dann geht sie auf ihrer *ersten horizontalen Strecke* (Fig. 348. Nr. *10*) dicht oberhalb des Cornu majus des Zungenbeines (etwas unterhalb des N. hypoglossus) in fast wagerechter Richtung vorwärts und etwas medianwärts, zwischen den Mm. hyoglossus und constrictor pharyngis medius. Von

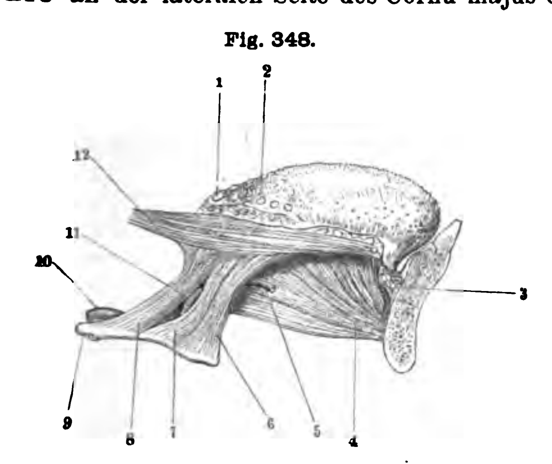
1) s. *sternocleidomastoideus*. — 2) s. *glandulares* s. *Aa. glandulares*. — 3) s. *pharyngeomeningea*. — 4) s. *basilaris* s. *A. meningea posterior*. — 5) s. *A. tympanica* von Arnold (Anatomie. Bd. II. 1847—51. S. 456 u. 1099 u. 1100) und Luschka (Anatomie. Bd. III. 2. 1867. S. 458). — 6) *R. pharyngeus descendens*.

dieser Strecke entspringen Rr. musculares, der R. hyoideus und die A. dorsalis linguae. — Oberhalb des Cornu minus oss. hyoidei wendet sie sich auf ihrer *zweiten aufsteigenden Strecke* (Fig. 348. Nr. *11*) nach oben, vorn und medianwärts zwischen die Mm. genioglossus und basioglossus und endigt am vorderen Rande des letzteren durch Spaltung in die Aa. sublingualis und profunda linguae. Auf dieser zweiten Strecke gibt sie gewöhnlich nur Muskeläste zu den Mm. hyoglossus und genioglossus ab.

a) *Rr. musculares*: zum M. hyoglossus, ausserdem häufig ein oberer zum M. constrictor pharyngis medius und ein unterer zum Ansatze der das Os hyoideum herabziehenden Mm. sternohyoideus und omohyoideus.

b) *Ramus hyoideus* (Fig. 347. s. Nr. *25*. S. 581), nur 0,6 mm dick, verläuft an der lateralen Seite des Cornu majus oss. hyoidei sowie des M. ceratoglossus und versorgt den letzteren nebst den Ansätzen der Mm. thyreohyoideus und ceratopharyngeus. Nach vorn anastomosirt er bogenförmig mit dem der anderen Seite vor dem Corpus oss. hyoidei (Fig. 350. Nr. 7. S. 584) und zwischen den Ansätzen der Mm. geniohyoideus und genioglossus an letzteres. Stärker entwickelt gibt der Ramus hyoideus ausserdem den Ansätzen der Mm. mylohyoideus, sternohyoideus und omohyoideus an das Zungenbein und dem vorderen Bauch des M. digastricus Aeste. Dieselben anastomosiren mit den entsprechenden Zweigen der A. cricothyreoidea und nach abwärts finden auch Verbindungen statt mit solchen Aesten derselben Arterie, die auf der vorderen Fläche der Cartilago thyreoidea verlaufen: namentlich ist letzteres der Fall, wenn der mittlere Lappen (S. 426) der Gl. thyreoidea stark entwickelt ist.

**Fig. 348.**



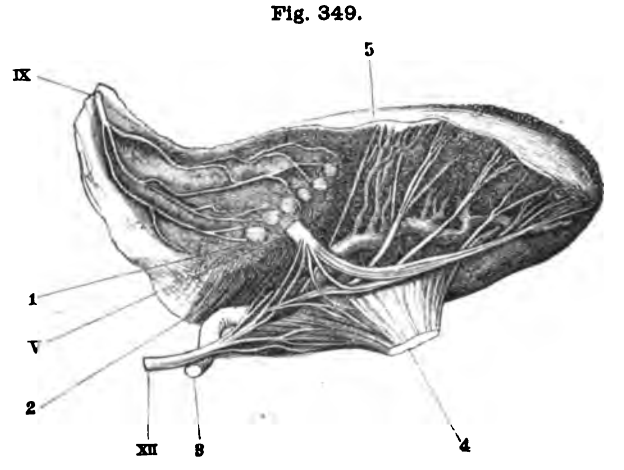

Seitenansicht der Zungenmuskeln von rechts her; der Unterkiefer in der Medianebene durchsägt. V. 1/2. *1* Hinterste Papilla vallata in der Medianlinie der Zunge. *2* Papillae vallatae. *3* Gl. sublingualis. *4* M. genioglossus. *5* A. sublingualis. *6* M. basioglossus. *7* M. chondroglossus, freigelegt. *8* M. ceratoglossus. *9* Cornu majus oss. hyoidei. *10* A. lingualis. *11* Fortsetzung derselben, zwischen den Mm. ceratoglossus und chondroglossus theilweise freigelegt. *12* M. styloglossus.

c) *A. dorsalis linguae*, Zungenrückenschl. (Fig. 350. Nr. *12*), 0,6 bis 1 mm dick, entspringt nahe dem hinteren Ende der aufsteigenden Strecke der A. lingualis aus deren oberer oder lateraler Wand, verläuft an der medialen Fläche des M. hyoglossus aufwärts, gibt diesem Muskel Aeste, ferner dem M. styloglossus, medianwärts zwischen dessen Bündeln sich der Zunge anschmiegend, und dem M. glossopalatinus; andere Zweige dringen abwärts und versorgen die vordere Fläche der Epiglottis, sowie die Ligamenta glosso-epiglottica; andere die Tonsille zum Theil. Hier finden Anastomosen mit Aesten der A. pharyngopalatina statt. Die A. dorsalis linguae geht dann aufwärts und vorwärts in der Richtung auf die Papillae vallatae, versorgt die Schleimhaut hinter den letzteren sowie besonders die oberflächlichen Muskelschichten des hinteren Theiles des Zungenrückens, mit den Aesten der gleichnamigen Arterie, namentlich am Foramen coecum, ein Netz bildend.

d) *A. sublingualis*, Unterzungenschl., 1,7 mm dick, bildet ihrer Richtung nach die Fortsetzung des Stammes, geht unter der Gl. sublingualis nach vorn, zwischen der letzteren und dem M. geniohyoideus, lateralwärts vom M. genioglossus, oberhalb der Mm. geniohyoideus und mylohyoideus, weiter medianwärts als der Ductus submaxillaris und unterhalb desselben, in schiefer Richtung sich mit ihm kreuzend. Allen diesen Theilen und namentlich der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle bis zum Frenulum sendet sie Zweige zu, anastomosirt durch solche, welche den M. mylohyoideus durchbohren, mit der A. submentalis; ferner anastomosirt sie unterhalb des vorderen Endes der Gl. sublingualis mitunter bogenförmig oder mittelst eines Netzes mit der A. sublingualis der anderen Seite. Sie gelangt auf diese Art bis zur Vereinigung der beiden Unterkieferbein-Hälften in der Medianlinie und schickt auch Zweige in ein Netz, welches unterhalb der Spina mentalis und des M. mylohyoideus aus anastomosirenden Aestchen der beiden Aa. submentales entsteht. Aus diesem Netz gehen Zweige an den Ansatz des vorderen Bauches des M. digastricus und zur Haut des Kinnes. Auch gibt sie von ihrem vorderen Ende Zweige ab, welche die den Alveolen der unteren Schneidezähne aufliegende Schleimhaut versorgen oder zum Theil in den Knochen eindringen.

e) *A. profunda linguae* s. ranina, tiefe Zungenschl. (Fig. 349. — Fig. 350. Nr. *5*), 2,8 mm dick, geht zwischen den Mm. genioglossus und lingualis nach oben, verläuft dann zwischen denselben Muskeln unterhalb

**Fig. 349.**

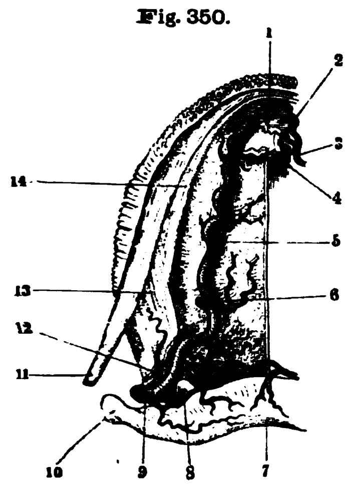



**Seitenansicht der Zunge von rechts her, mit Nerven. V. 2/3.** *IX* **N. glossopharyngeus, frei präparirt, mit Aesten, die zur Schleimhaut und den Papillae vallatae gehen. Die isolirte Schleimhaut ist medianwärts zurückgeschlagen; die Papillen schimmern durch.** *1* **Hinterste Papilla vallata; der Nervenfaden hinter derselben endigt in der Gegend des Foramen coecum linguae.** *V* **R. lingualis n. trigemini mit Aesten zur Schleimhaut; derselbe ist etwas in die Höhe geschlagen, um die Anastomosen mit dem N. hypoglossus zu zeigen.** *2* **M. hyoglossus, abgeschnitten.** *XII* **N. hypoglossus mit Aesten zum M. genioglossus etc.** *3* **A. lingualis.** *4* **M. genioglossus, nahe seinem Ursprunge abgeschnitten.** *5* **Schleimhaut der Zunge.**

des N. lingualis von zwei kleinen Vv. profundae linguae begleitet nach vorn bis zur Zungenspitze, stark gewundene Schlängelungen bildend, die in sagittalen Ebenen gelegen sind. Im mittleren Theile der Zunge liegt sie 14 mm vom Zungenrücken entfernt. Von den Wänden der A. profunda linguae entspringen nach allen Seiten hin gerichtete Zweige, welche die Muskelsubstanz und Schleimhaut der Zunge versorgen. Am sparsamsten und kleinsten sind die sich abwärts wendenden; die meisten sind schräg aufwärts, fast alternirend median- und lateralwärts gerichtet. Im hinteren Theile der Zungenmusculatur oberhalb des Septum finden zahlreiche sehr feine Verbindungen zwischen den Aesten zur oberflächlichsten Muskelschicht und Schleimhaut statt. Oberhalb des Frenulum bildet ein constanter Ast von 0,5 mm Dicke

eine **bogenförmige** Anastomose, *Arcus raninus* (Fig. 350. Nr. 2), mit dem **homologen** Zweige der entgegengesetzten Seite, aus welchem Arcus feine **Aestchen** zur Schleimhaut des Frenulum gelangen. In der vordersten Spitze der Zunge verfeinern sich beide Aa. profundae linguae rasch und lösen sich in zahlreiche Aeste auf, ohne nennenswerthe Anastomosen mit einander einzugehen.

Fig. 350.




Verlauf der A. lingualis in der Zunge, von unten gesehen. Am Rande ist die Schleimhaut mit den Papillae filiformes erhalten. V. 2/3. *1* M. transversus linguae. *2* Arcus raninus. *3* Ende der linken A. profunda linguae. *4* Schleimhautstückchen am hinteren Rande des Frenulum linguae. *5* Rechte A. profunda linguae. *6* A. sublingualis, abgeschnitten. *7* Corpus oss. hyoidei. *8* Cornu minus oss. hyoidei. *9* A. lingualis. *10* Cornu majus oss. hyoidei. *11* M. styloglossus, abgeschnitten. *12* A. dorsalis linguae, die sich an der Innenfläche des M. hyoglossus verbirgt, während sie diesem Muskel einen Ast gibt. *13* M. hyoglossus, abgeschnitten. *14* M. lingualis.

Beim Erwachsenen bildet die A. profunda linguae dem Kaliber nach anscheinend die Fortsetzung des Stammes, zufolge der Entwicklungsgeschichte aber ist sie ein Gefäss secundärer Bildung und die A. sublingualis die ursprüngliche Fortsetzung des ersteren (W. Krause [1]). Henle (Eingeweidelehre, 1862. Fig. 99) bildet den Ductus sublingualis als an der lateralen Seite der A. sublingualis gelegen richtig ab, im Text dagegen (Gefässlehre, 1876, S. 95) ist das Lage-Verhältniss umgekehrt. — Die Ableugnung der Existenz eines Arcus raninus (Hyrtl, 1846, u. A.) beruht auf den oben (S. 577) aus einander gesetzten Gründen. S. auch A. thyreoidea inferior (S. 609).

4. *A. maxillaris externa* [2]), äussere Kiefer- oder Antlitzschl. (Fig. 347. Nr. *27.* S. 581. — Fig. 81. Nr. *42.* S. 184), 4 mm dick, entspringt nahe oberhalb der A. lingualis, etwas unter dem hinteren Bauche des M. digastricus, gibt gleich nach ihrem Ursprunge gewöhnlich (s. A. pharyngobasilaris, S. 582) die A. pharyngopalatina ab: läuft anfänglich an der inneren Seite jenes Bauches etwas nach oben und alsdann durch die Regio submaxillaris horizontal nach vorn, an der inneren Seite der Basis maxillae inferioris, lateralwärts und von unten durch die Gl. submaxillaris verdeckt. Am vorderen Rande der Insertion des M. masseter biegt sie sich über den Unterkiefer aufwärts in das Gesicht (Fig. 81. Nr. *42.* S. 184) und geht stark geschlängelt nach vorn und oben, gegen die Seitenwand der Nase hin, anfangs zwischen den Mm. masseter und depressor anguli oris, nur vom M. risorius bedeckt; verbirgt sich aber später unter den Mm. zygomatici major und minor. Sie versorgt den ganzen vorderen Theil des Gesichtes bis zur Nasenwurzel hin.

*A. pharyngopalatina* s. palatina adscendens, Schlundkopfgaumenschl. oder aufsteigende Gaumenschl. (Fig. 358. s. Nr. *3.* S. 596), 1,5 mm dick, entspringt entweder etwas höher aus der A. carotis externa, als die A. pharyngobasilaris oder aus der letzteren selbst (Fig. 347. s. Nr. *27.* S. 581), am häufigsten aber aus der A. maxillaris externa; läuft mehr nach vorn zwischen den Mm. styloglossus und stylopharyngeus hindurch und geschlängelt am M. constrictor pharyngis medius herauf, diesem und dem M. stylopharyngeus Aeste gebend, dringt dann in dem befestigten Rande des Arcus pharyngopalatinus zum Gaumensegel und zur Tonsille [3]) mit der A. pterygopalatina anastomosirend.

---

1) Prager Vierteljahrsschrift für praktische Heilkunde. 1870. Bd. CV. S. 97. — 2) s. *facialis anterior.* — 3) *R. tonsillaris.*

Aeste von der horizontalen Strecke:

a) *Rami submaxillares*[1]), von 0,6 bis 1 mm Dicke, zu der Gl. submaxillaris, den Mm. stylohyoideus, pterygoideus internus und masseter; häufig entspringt unter diesen auch die A. pharyngopalatina (S. 585).

b) *A. submentalis,* Unterkinnschl. (Fig. 347. Nr. *26*. S. 581), läuft unter dem M. mylohyoideus, zwischen der Basis des Unterkiefers und dem vorderen Bauche des M. digastricus nach vorn gegen das Kinn hin, anfänglich noch von der Gl. submaxillaris, späterhin nur vom Platysma bedeckt. Gibt den genannten Theilen Zweige, anastomosirt mit der durch den M. mylohyoideus von ihr getrennten A. sublingualis; neben dem Kinn biegt sie sich aufwärts, gibt der Haut desselben, den Mm. depressor labii inferioris und levator menti Aeste und anastomosirt mit der der anderen Seite, mit der A. mentalis und mit Zweigen der A. coronaria labii inferioris.

Aeste von der schräg aufsteigenden Strecke:

c) *Rami buccales*[2]) *inferiores,* zahlreich, 0,6 bis 0,8 mm dick, an die Mm. masseter, buccinator, depressor anguli oris.

d) *A. coronaria labii inferioris,* s. labialis inferior, Kranzschl. der Unterlippe (Fig. 81. Nr. *44*. S. 184), 1,7 mm dick, entspringt in der Höhe des Alveolarrandes des Unterkiefers, tritt unter den M. depressor anguli oris und läuft in dem Fleische des M. orbicularis oris, nach vorn von den *Gl.* labiales und in der Höhe des rothen Lippenrandes, bis zur Mitte der Unterlippe, woselbst sie mit der Arterie der anderen Seite zusammenfliesst: sie versorgt die Unterlippe und den oberen Theil der Kinngegend.

e) *A. coronaria labii superioris,* s. labialis superior, Kranzschl. der Oberlippe (Fig. 81. Nr. *45*. S. 184), 1 bis 1,5 mm dick, entspringt zwischen den Caudae der Mm. zygomatici major und minor, tritt unter den M. levator labii superioris major, versieht Mundwinkel und Oberlippe, indem sie wie die vorige und in der Substanz des M. orbicularis oris bis zur Medianlinie läuft und hier mit der der anderen Seite zusammenfliesst: von hier schickt sie die öfters auf einer oder beiden Seiten doppelte *A. septi mobilis*[3]) von 0,6 mm Dicke aufwärts zum unteren Theile der Nasenscheidewand. — Beide Lippenarterien bilden, durch ihre 0,8 mm starken Anastomosen mit denen der anderen Seite, und mit den zwischen ihren Ursprüngen befindlichen Strecken der Aa. maxillares externae, einen weiten Kranz um die Mundspalte. Sie laufen sehr geschlängelt und liegen im rothen Rande der Lippen der Schleimhaut näher als der äusseren Haut (Fig. 229. Nr. *1*. S. 386).

f) *Rami buccales*[4]) *superiores,* zahlreiche, 0,6 mm dicke Aeste zum oberen Theile des M. buccinator, den Mm. zygomatici, levator anguli oris und orbicularis palpebrarum, die mit den Aa. infraorbitalis, transversa faciei und buccinatoria anastomosiren (S. auch Fig. 347. Nr. *29*. S. 581).

g) *A. nasalis lateralis* s. angularis, seitliche Nasenschl., 1,7 mm dick, ist das Ende der A. maxillaris externa, krümmt sich hinter dem Nasenflügel nach vorn und oben, und vertheilt sich an der Seitenwand der Nase mit *Rami alares*[5]) an den Nasenflügeln, mit *Rami dorsales* gegen den Nasenrücken hin: erstere anastomosiren mit der A. septi mobilis vor dem Nasenloch; letztere verbinden sich mit der A. dorsalis nasi aus der A. ophthalmica. Sehr häufig, aber nicht immer, steigt ein stärkerer Ast der A. nasalis lateralis ziemlich gestreckt an der Seitenwand der Nase bis zum medialen Augenwinkel herauf, um die letztgenannte Anastomose einzugehen: dieser ist die eigentlich sogenannte *A. angularis* (Fig. 81. Nr. *1*. S. 184).

1) *s. glandulares.* — 2) *s. Aa. buccales.* — 3) *s. septi narium (anterior).* — 4) *s. Aa. buccales.* — 5) *s. pinnales.*

5. *Ramus* [1]) *m. quadrigemini capitis* s. R. sternocleidomastoideus (Fig. 347. Nr. *12*. S. 581), ein ziemlich beständiger, 1 bis 1,7 mm dicker Muskelast, welcher in gleicher Höhe mit der A. maxillaris externa entspringt, durch den oberen Theil des Trigonum cervicale nach hinten und unten läuft und in den vorderen Rand des M. quadrigeminus capitis sich einsenkt.

Dieser Ast verläuft, wenn er vorhanden ist, mit dem R. externus n. accessorii, und tritt an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittheil des M. quadrigeminus capitis zwischen die Portio sternomastoidea und cleidomastoidea oder durchbohrt die letztere. — Ausserdem erhält der ganze Muskel Zweige aus den Aa. occipitalis, auricularis posterior (Fig. 347 s. Nr. *14*. Nr. *17*. S. 581), sein unterer Theil auch aus den Aa. mammaria interna und transversa scapulae. Benachbarte Aeste pflegen einander zu ersetzen, was sich durch die Zugehörigkeit des ganzen Muskels zu mehreren Metameren erklären lässt, andererseits erhellt daraus die Unbeständigkeit dieser einzelnen Zweige und namentlich des R. m. quadrigemini capitis aus der A. carotis externa.

6. *A. occipitalis*, Hinterhauptschl., 2,8 mm dick, entspringt etwas höher als die A. maxillaris externa; läuft, von dem hinteren Bauche des M. digastricus (Fig. 347. Nr. *13*. S. 590) und der Cauda des M. quadrigeminus capitis, welcher sie einen Ast [2]) (Fig. 347. Nr. *17*) gibt, bedeckt, unter der Incisura mastoidea im Sulcus arteriae occipitalis oss. temporum nach hinten und oben, sodann nahe unter dem Hinterhauptsbein und oberhalb des Processus transversus atlantis nach hinten und medianwärts, bedeckt von den Mm. longissimus capitis und splenius capitis, und wendet sich dann in sehr geschlängeltem Laufe nach oben. — Aeste:

a) *A. meningea posterior externa*, ein 0,3 mm dicker Ast (seltener zwei), der durch das Foramen mastoideum oder jugulare zur Dura mater hinter der Pars petrosa oss. temporum geht.

b) *Rami cervicales* [3]), 1 mm dick, an die oberen Enden der Nackenmuskeln der zweiten, dritten und vierten Schicht; der stärkste derselben steigt zwischen den Mm. splenius capitis und complexus abwärts, ein anderer dringt zu den Mm. recti postici und obliqui capitis. Sie anastomosiren mit Aesten der Aa. cervicalis profunda und vertebralis (Variet.).

c) *Ramus occipitalis*, ist die 1,7 mm dicke Fortsetzung des Stammes, dringt, 2,8 mm vom Lig. nuchae entfernt, zwischen den oberen Enden der Mm. cucullaris und splenius capitis an die Oberfläche und läuft geschlängelt zwischen Galea aponeurotica und Haut durch die Hinterhauptgegend gegen den Scheitel hinauf (Fig. 351. S. 588), nach beiden Seiten ansehnliche Aeste an die Bedeckungen des Schädelgewölbes, auch einen R. meningeus durch das Foramen parietale zur Dura mater gebend.

7. *A. auricularis posterior*, hintere Ohrschl., 1,7 mm dick, entspringt vom M. stylohyoideus und der Gl. parotis bedeckt, läuft hinter der A. carotis externa aufwärts, am vorderen Rande des Processus mastoideus und hinter dem äusseren Ohre, und gibt:

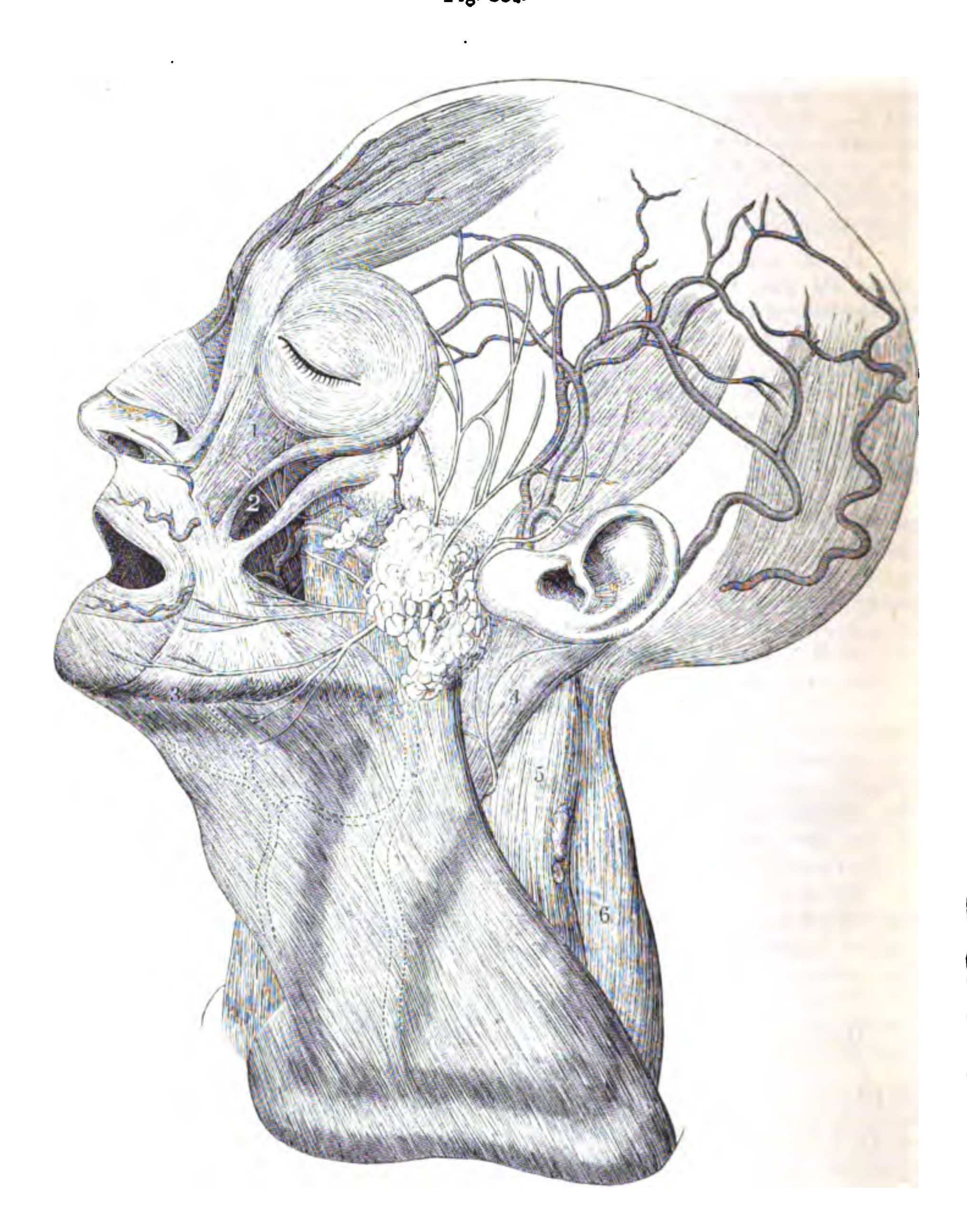
a) Aeste zu den Mm. digastricus (und in die Incisura mastoidea), stylohyoideus, styloglossus, quadrigeminus capitis [4]) zu der Gl. parotis und dem knorpligen äusseren Gehörgange.

b) *A. stylomastoidea*, Griffellochschl., 0,6 mm dick, dringt in den Canalis facialis (Fig. 352. Nr. *8*. S. 589) und Canaliculus chordae tympani, gibt Aeste an die Cellulae mastoideae, M. stapedius, den hinteren Theil der Paukenhöhle, nämlich den Ramulus [5]) tympanicus (welcher mit der Chorda tympani

---

[1]) s. *A. sternocleidomastoidea* s. *circumflexa m. sternocleidomastoidei inferior*. — [2]) *A. circumflexa m. sternocleidomastoidei inferior*. — [3]) s. *Aa. cervicales descendentes superficialis* und *profunda*. — [4]) *R. sternocleidomastoideus*. — [5]) *A. tympanica* von Arnold (Tabulae anatomicae. Fasc. II. 1839. Tab. VI. Fig. 18. Nr. 4), nach Henle (Gefässlehre. 1876. S. 99. Anm. 4). Vergl. S. 582. Anm. 5.

Fig. 351.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme der Haut und der Fascia superficialis.

**Erklärung der Fig. 351.**

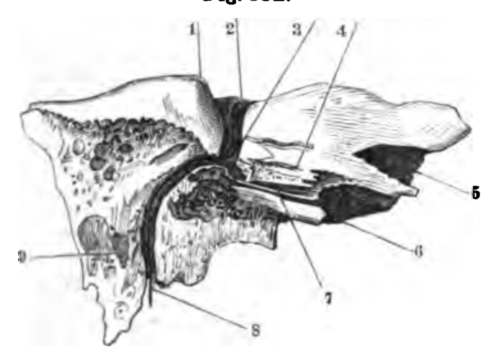
*1* M. levator labii superioris major, nasenwärts darüber der M. levator labii superioris alaeque nasi. *2* M. levator anguli oris. *3* M. depressor anguli oris. *4* M. quadrigeminus capitis. *5* M. splenius capitis. *6* M. cucullaris. — Der Zusammenhang zwischen den Mm. frontalis und levator labii superioris alaeque nasi (s. Nr. *1*) ist besonders ausgedehnt. Von Gesichtsmuskeln sind ausser den genannten die Mm. orbicularis palpebrarum, zygomatici major et minor sichtbar, zwischen welchen der M. levator anguli oris (*2*) aus der Tiefe schimmert; die Zahl (*2*) steht unmittelbar unter dem M. zygomaticus minor. Ferner sind sichtbar: der M. compressor nasi und oberhalb desselben der M. pyramidalis nasi, die Mm. orbicularis oris und risorius. Letzterer ist die oberste, zwischen dem M. depressor anguli oris (*3*) und der Gl. parotis verlaufende Zacke des Platysma, welcher letztere Muskel den grössten Theil des Halses bedeckt, bis zum Kinn hinaufreichend. Unter dem Platysma schimmert die (punktirte) V. jugularis externa nebst ihren Hauptästen durch. Die Gl. parotis sendet nach vorn den Ductus parotideus, der von einer kleinen Gl. parotis accessoria überlagert wird; sie selbst wird von Aesten des N. facialis: Nn. faciales temporales, buccales, subcutanei maxillae inferioris, subcutanei colli superiores durchbohrt. Der erwähnte Ductus parotideus verläuft nach vorn und wendet sich vor dem M. masseter in die Tiefe, daselbst den M. buccinator durchbohrend. Ueber dem Ohre erscheint der M. auricularis superior, hinter dem Ohre der M. occipitalis.

Blutgefässe. Die Arterien sind querschraffirt, die Venen längsgestreift gezeichnet; letztere verlaufen mehr geradlinig. Man sieht auf dem M. occipitalis die A. u. V. occipitales, vor dem Ohre die A. u. V. temporales superficiales, sämmtlich zur Scheitelhöhe aufsteigend und Gefässnetze bildend; vom oberen Ende der Gl. parotis läuft die A. transversa faciei nach vorn, dem M. orbicularis palpebrarum einen Ast zusendend. Von Blutgefässen sieht man noch Aeste der A. frontalis, der Aa. labiales superior et inferior; endlich die V. auricularis posterior horizontal über dem Ohre verlaufend und die V. angularis an der Nasenwurzel.

Nerven. Um den hinteren Rand des M. quadrigeminus capitis (*4*) schlägt sich der N. auricularis magnus; auf dem hinteren Rande des M. splenius capitis (*5*) liegen einige Lymphdrüsen: Gl. cervicales superficiales. Ausser den Facialisästen (s. oben) sind solche von den Nn. frontalis, infraorbitalis (zum Rande des Nasenloches: Nn. nasales laterales) zu bemerken. Den unteren Rand der Figur begrenzt das Schlüsselbein (vergl. Fig. 77 s. Nr. *25*. S. 180).

verläuft), sowie den R. stapedius (I, 137) an die Fenestra ovalis (Variet.), und einen Zweig an die Membrana tympani, welcher hinter dem Manubrium mallei herabsteigt: auch ein Aestchen, welches durch die Fenestra rotunda in die Scala tympani der Schnecke dringt. Ueber das Ende der Arterie s. A. meningea media (S. 592).

**Fig. 352.**




Pars petrosa des rechten Os temporum, von hinten her in der Ebene des Canalis facialis theilweise durchsägt und von der lateralen Seite her gesehen, die Decke des Meatus auditorius internus weggenommen, die Arterien injicirt. N. Gr. *1* Eminentia arcuata. *2* Zweig der A. auditiva interna mit der A. stylomastoidea (*8*) anastomosirend. *3* Knie des Canalis facialis. *4* R. petrosus superficialis aus der A. meningea media, mit der A. stylomastoidea anastomosirend. *5* Canalis caroticus. *6* Pars ossea der Tuba Eustachii. *7* Processus cochlearis. *8* A. stylomastoidea, die in das Foramen stylomastoideum eintritt und im Canalis facialis aufwärts läuft (s. Nr. *2*). *9* Cellulae mastoideae.

Hinter dem Ohre theilt sich die A. auricularis posterior in den

c) *Ramus auricularis*[1]), 1 mm dick; derselbe versorgt nicht allein die hintere Fläche des äusseren Ohres und das Ohrläppchen zum Theil, sondern schickt auch Aeste an die concave Fläche desselben, welche die Concha des Ohrknorpels durchbohren oder theilweise zwischen Processus helicis und Antitragus hindurchgehen.

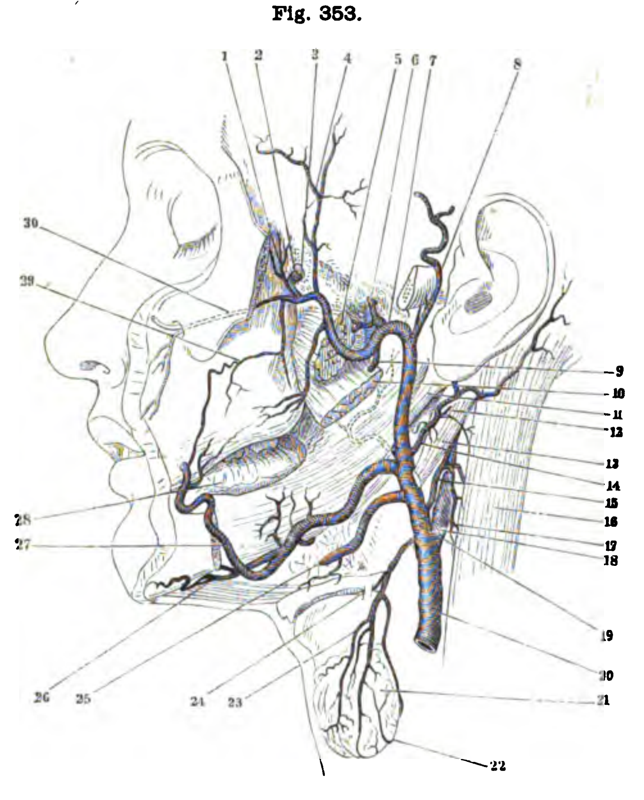
d) *Ramus occipitalis*[2]), 1 mm dick, läuft hinter dem Ohre bis in die Scheitelgegend gerade aufwärts, versorgt die Mm. auriculares postici und

[1] *s. posterior.* — [2]) *s. mastoideus.*

occipitalis, und anastomosirt nach hinten mit der A. occipitalis, nach vorn mit der A. temporalis superficialis posterior.

8. *Rami parotidei, masseterici* und *pterygoidei,* zahlreich, 0,6 bis 1 mm dick, für die Gl. parotis, Mm. masseter und pterygoideus internus.

Fig. 353.




Verästlung der A. carotis externa Arterien injicirt. V. ½. *1* A. temporalis profunda anterior. *2* A. sphenopalatina. *3* A. pterygopalatina. *4* Aeste der A. temporalis profunda posterior. *5* M. pterygoideus externus, abgeschnitten, in welchen eine A. pterygoidea externa eindringt *6* A. meningea media. *7* A. maxillaris interna. *8* A. temporalis superficialis. Vor derselben erscheint der abgesägte Processus zygomaticus oss. temporum und unter diesem die Aa. auriculares anteriores inferiores, welche Aeste der A. temporalis superficialis sind. *9* A. alveolaris inferior, abgeschnitten. *10* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *11* M. styloglossus. *12* Ramus m. quadrigemini capitis (s. Nr. *16*), der sich nach oben in die Tiefe verliert. *13* Hinterer Bauch des M digastricus, abgeschnitten. *14* A auricularis posterior; sie entsendet einen nach abwärts sich biegenden Ast zum M. quadrigeminus capitis. *15* A. occipitalis. *16* M. quadrigeminus capitis s. sternocleidomastoideus. *17* Ast der A. occipitalis zum M. quadrigeminus capitis. *18* A. carotis interna. *19* A. carotis externa. *20* A. carotis communis sinistra. *21* Gl. thyreoidea. *22* Ast der A. thyreoidea inferior, mit einem Zweige der A. thyreoidea superior anastomosirend. *23* Ast der A. thyreoidea superior zur Gl. thyreoidea. *24* A. laryngea superior, welche von der A. thyreoidea superior entspringt und unterhalb des Zungenbeines sich fortsetzt. *25* A. lingualis, welche den Ramus hyoideus oberhalb des Zungenbeines entsendet. *26* A. submentalis, unterhalb derselben der vordere Bauch des M. digastricus. *27* A. maxillaris externa; dicht über derselben entspringt die punktirt gezeichnete A. pharyngobasilaris von der inneren Wand der A. carotis externa und verbirgt sich unter dem M. styloglossus. *28* Zunge, über welcher der dritte und vierte obere Backenzahn erscheinen. Der Weisheitszahn ist noch nicht durchgebrochen. *29* A. alveolaris superior, mit einem R. buccalis superior der A. maxillaris externa anastomosirend. Unterhalb dieser Anastomose und vor den Mm. pterygoidei erscheint die A. buccinatoria. *30* A. infraorbitalis, punktirt so weit sie im Canalis infraorbitalis verläuft; sie sendet Aeste nach vorn an das Gesicht und einen solchen nach oben in den (nicht sichtbaren) M. orbicularis palpebrarum, welcher Ast abgeschnitten ist.

9. *A. temporalis superficialis,* oberflächliche Schläfenschl. (Fig. 353. Nr. *8*), der eine Endast der A. carotis externa, 2,8 mm dick, wird an ihrem Ursprunge von der Gl. parotis bedeckt, nimmt ihren Lauf nach oben und lateralwärts, kommt vor dem Tragus oberflächlich unter der Haut und der Fascia parotideomasseterica zu liegen, steigt über die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum aufwärts in die Schläfengegend (Fig. 351. S. 588. — Fig. 77. Nr. *9*. S. 180), woselbst sie dicht auf dem oberflächlichen Blatte der Fascia temporalis liegt, zum Theil vom M. auricularis superior

bedeckt wird und 14 mm oberhalb des Jochbogens in zwei Endäste, Aa. temporales superficiales anterior und posterior, sich theilt. Aeste:

a) *A. transversa faciei* [1]), quere Antlitzschl., 1 bis 1,7 mm dick, geht quer nach vorn über das Collum proc. condyloidei des Unterkiefers hinweg zwischen Parotis und M. masseter, alsdann längs der äusseren Fläche dieses Muskels, 14 mm unterhalb des unteren Randes des Jochbogens und sehr nahe oberhalb des Ductus parotideus (Fig. 351. S. 588. — Fig. 77. s. Nr. *6* und *9*. S. 180); gibt Aeste an die Parotis, Mm. masseter, zygomatici, levator anguli oris, orbicularis palpebrarum und die Wangenhaut: anastomosirt mit den Rami buccales superiores der A. maxillaris externa, mit der A. buccinatoria und A. infraorbitalis.

b) *A. auriculares anteriores inferiores,* vordere untere Ohrschlagadern (Fig. 353. s. Nr. *8*), zwei bis drei, 0,6 mm dick, zum unteren und vorderen Theile des äusseren Ohres, zum Ohrläppchen, Tragus und äusseren Gehörgang.

c) *A. temporalis media,* mittlere Schläfenschl., 1 mm dick, durchbohrt unmittelbar über dem Arcus zygomaticus die Fascia temporalis, verläuft senkrecht aufsteigend, sehr häufig in einem Sulcus temporalis (Variet.) der Aussenfläche der Pars squamosa oss. temporum, vertheilt sich in den äusseren Schichten des M. temporalis und anastomosirt mit den Aa. temporales profundae.

d) *A. auricularis anterior superior,* vordere obere Ohrschl., 0,8 mm dick, biegt sich nach hinten, zum Helix und den Mm. auriculares anticus und superior.

e) *Ramus supraorbitalis* s. zygomatico-orbitalis, 1 mm dick, läuft schräg durch die Schläfengegend nach vorn gegen den oberen Augenhöhlenrand hin zum M. orbicularis palpebrarum und der Stirnhaut.

f) *A. temporalis superficialis anterior* [2]), 1,5 mm dick, läuft geschlängelt in der Richtung gegen das Tuber frontale hin und steigt oberhalb desselben durch die Stirngegend gegen den Scheitel hinauf, anastomosirt mit der A. frontalis.

g) *A. temporalis superficialis posterior* [3]), 1,7 mm dick, steigt fast senkrecht gegen die Scheitelgegend aufwärts, anastomosirt mit der vorigen, den Aa. auricularis posterior und occipitalis.

10. *A. maxillaris interna* [4]), innere Kieferschl. (Fig. 353. Nr. 7. — Fig. 357. Nr. *8*. S. 595), der stärkere Endast der A. carotis externa, 4,5 mm dick, versorgt vorzugsweise die tieferen seitlichen Theile des Gesichtes, die Zähne, Nasenhöhle, den harten Gaumen und die Dura mater. Sie verläuft, von der Parotis, dem M. masseter, dem Ramus maxillae inferioris und Arcus zygomaticus und der Cauda des M. temporalis bedeckt, geschlängelt in schräger Richtung nach vorn, oben und medianwärts, bis in die Fossa pterygopalatina. Sogleich nach ihrem Ursprunge geht sie an der medialen Seite des Processus condyloideus des Unterkiefers, unterhalb des M. pterygoideus externus nach vorn und gibt hier die Aa. auricularis profunda, tympanica und alveolaris inferior ab; läuft sodann geschlängelt nach vorn und medianwärts, in der Furche zwischen der lateralen Fläche des M. pterygoideus internus und dem unteren Rande des M. pterygoideus externus und gibt nach einander die Aa. meningea media, masseterica, temporalis profunda posterior, pterygoideae, buccinatoria, alveolaris superior und temporalis profunda anterior ab, von welchen Arterien mehrere oft gemeinschaftlich mit anderen ent-

---

[1]) s. *facialis transversa.* — [2]) s. *Ramus anterior s. frontalis s. A. temporalis media.* — [3]) s. *Ramus posterior s. occipitalis.* — [4]) s. *facialis profunda.*

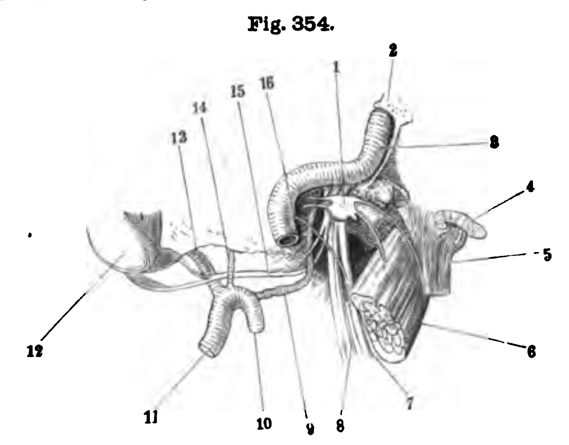
springen. Sodann dringt sie, kaum noch 2 mm dick, nach **innen in** die Fossa pterygopalatina, gibt am Eingange dieser Grube die A. **infraorbitalis** ab und spaltet sich in der Tiefe derselben in die Aa. **pterygopalatina** und sphenopalatina.

a) *A. auricularis profunda,* tiefe Ohrschl., 0,8 mm **dick,** an das Kiefergelenk, den äusseren Gehörgang und das Trommelfell (I, **117**).

b) *A. tympanica,* Paukenschl. (Fig. 354. Nr. *14*), 0,6 **mm dick**, gibt Aeste an das Kiefergelenk und das Lig. oder den M. mallei **extern.**, dringt durch die Fissura Glaseri in die Paukenhöhle, in deren vorderem **Theile** sie sich verästelt, mit der A. stylomastoidea anastomosirend.

c) *A. alveolaris inferior* [1]), untere Zahnschl., 1,5 mm **dick, läuft** abwärts (Fig. 353. Nr. *9*. S. 590) und nach vorn zwischen dem Aste **des** Unterkiefers und dem Lig. maxillare mediale, entsendet einen R. **mylohyoideus** für den gleichnamigen Muskel, der im Sulcus mylohyoideus des **Unterkiefers** verläuft, dringt durch das Foramen maxillare inferius in den Canalis **maxillaris**, gibt so viele *Rami dentales,* als Zahnwurzeln vorhanden, **auch Zweige** an den Knochen [2]) und das Zahnfleisch [3]); ihr 1 mm dickes Ende, ***A. mentalis***, Kinnschl., kommt aus dem Foramen mentale hervor, vertheilt **sich an** die Mm. depressor anguli oris und depressor labii inferioris und das **Zahnfleisch** des Unterkiefers, und anastomosirt mit den Aa. submentalis und **coronaria** labii inferioris.

**Fig. 354.**



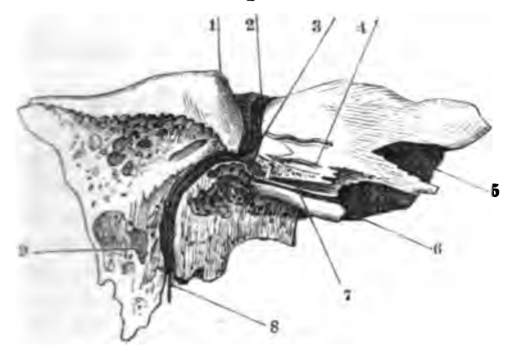

Linkes Ganglion oticum (s. Neurol.) von hinten und etwas von der medialen Seite her gesehen. V. 2/3. *1* Ganglion oticum. *2* Processus clinoideus oss. sphenoidei. *3* A. carotis interna, etwas in die Höhe geschoben. *4* Tuba Eustachii auf dem Querschnitt. *5* M. tensor veli palatini, zum Theil an der Tuba entspringend. *6* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *7* N. lingualis. *9* A. meningea media. *10* A. maxillaris interna. *11* Ende der A. carotis externa. *12* Linkes Ohrläppchen. *13* A. temporalis superficialis. *14* A. tympanica. *15* N. auriculotemporalis. *16* Chorda tympani.

d) *A. meningea media* [4]) (Fig. 353. Nr. *6*. S. 590. — Fig. 354. Nr. *9*. — Fig. 356. Nr. 2. S. 593. — Fig. 357. Nr. *9*. S. 595), entspringt meistens der vorigen gegenüber vom inneren Umfange der A. maxillaris interna, deren stärkster, 2,3 mm dicke Ast sie ist: geht unter dem M. pterygoideus externus medianwärts und alsdann an seiner medialen Fläche aufwärts: gibt Aeste an diesen Muskel und an die Mm. tensor und levator veli palatini, auch an die Tuba Eustachii und das Ganglion Gasseri n. trigemini; dringt durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle: gibt den *Ramus petrosus superficialis* (Fig. 355. Nr. *4*. — Fig. 511. Nr. *12*. s. Neurol.), welcher zum M. mallei und zum oberen Theil der Paukenhöhle geht, und durch den Hiatus canalis facialis in den Canalis facialis gelangend, der A. stylomastoidea ana-

1) *s. maxillaris inferior s. dentalis inferior.* — 2) *Rr. alveolares inferiores.* — 3) *Rr. gingivales.* — 4) *s. spinosa.*

stomosirend begegnet. — Sodann theilt (Fig. 356 s. Nr. 2) sie sich in einen vorderen grösseren Ast, der an der inneren Fläche der Ala magna oss. sphenoidei und am Angulus sphenoidalis des Os parietale nach vorn und oben sich krümmt: und einen hinteren kleineren Ast, der mehr senkrecht und nach hinten an der inneren Fläche der Pars squamosa oss. temporum

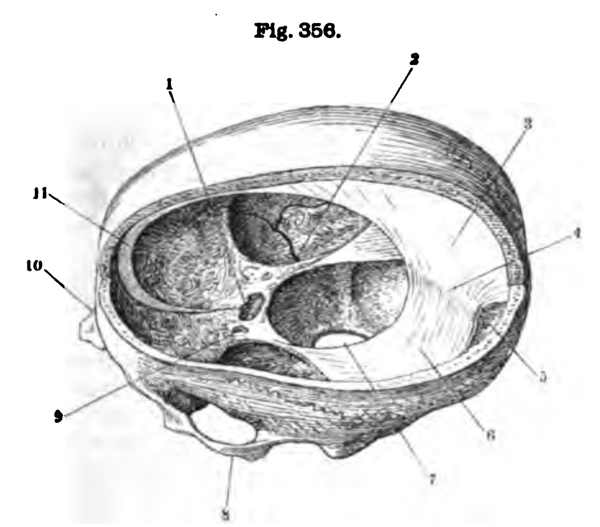
Fig. 355.




Pars petrosa des rechten Os temporum, von hinten her in der Ebene des Canalis facialis theilweise durchsägt und von der lateralen Seite her gesehen, die Decke des Meatus auditorius internus weggenommen, die Arterien injicirt. N. Gr. *1* Eminentia arcuata. *2* Zweig der A. auditiva interna mit der A. stylomastoidea (*8*) anastomosirend. *3* Knie des Canalis facialis. *4* R. petrosus superficialis aus der A. meningea media, mit der A. stylomastoidea anastomosirend. *5* Canalis caroticus. *6* Pars ossea der Tuba Eustachii. *7* Processus cochlearis. *8* A. stylomastoidea, die in das Foramen stylomastoideum eintritt und im Canalis facialis aufwärts läuft (s. Nr. *2*). *9* Cellulae mastoideae.

aufsteigt: beide verästeln sich baumförmig in der Dura mater an der Seitenwand und dem Gewölbe des Schädels, liegen aber mehr an der äusseren Fläche dieser Haut und sind mehr oder weniger in den Sulci meningei der genannten Knochen eingebettet, streckenweise sogar ganz von der Knochenmasse umschlossen. Der vordere Ast sendet auch feine Zweige an den

Fig. 356.




Ansicht des Schädel-Innern nach Entfernung des Gehirnes und der linken Hälfte der Schädeldecke, von links und oben her gesehen. V. 1/3. *1* Sella oss. sphenoidei. *2* A. meningea media dextra, injicirt, in der mittleren Schädelgrube verlaufend. *3* Falx cerebri (s. Neurol.). *4* Grenze zwischen Falx cerebri und Tentorium cerebelli, in welcher Furche der Sinus sagittalis inferior verläuft. *5* Confluens sinuum. *6* Tentorium cerebelli. *7* Foramen magnum occipitale. *8* Linker Arcus zygomaticus. *9* A. carotis interna sinistra. *10* Ossa nasi. *11* Vorderer Theil der Falx cerebri.

Sinus sagittalis superior und von diesem aus an die Falx cerebri; ferner sehr feine Zweige, Rr. orbitales, durch die Fissura orbitalis superior oder mitunter durch die Sutura sphenofrontalis (S. 36) in die Augenhöhle, von denen meist einer mit der A. lacrymalis (S. 597) anastomosirt. Ein anderer zarter Zweig, R. petrososquamosus, verläuft längs der Fissura petrososquamosa, und betheiligt sich an der Versorgung der Paukenhöhlenschleimhaut und der Cellulae mastoideae.

e) *A. masseterica,* Kaumuskelschl. (Fig. 345. Nr. *11.* S. 578), 1 mm dick, dringt nach aussen durch die Incisura des Ramus maxillae inferioris in die mediale Fläche des M. masseter.

f) *Aa. temporales profundae, posterior* et *anterior* (Fig. 353. Nr. *1* u. *4.* S. 590), hintere und vordere tiefe Schläfenschl., 1 bis 1,7 mm dick, laufen aufwärts in den M. temporalis und anastomosiren mit der A. temporalis media. Die hintere liegt oberflächlicher, die vordere tiefer, dicht auf der Ala magna oss. sphenoidei und schickt oft durch den Canalis zygomaticus kleine Aeste in die Augenhöhle, mit der A. lacrymalis anastomosirend, und in die Wangengegend.[1]

g) *Aa. pterygoideae,* Flügelmuskelschl., kleine Arterien (Fig. 357. Nr. *6* u. *7*) von unbestimmter Anzahl für die Mm. pterygoidei internus und externus, die oft aus den vorgenannten Muskelarterien oder der A. buccinatoria entspringen.

h) *A. buccinatoria*[2], Backenschl., 1,5 mm dick, steigt anfangs abwärts und läuft dann zwischen den Mm. masseter und buccinator nach vorn, vertheilt sich an letzteren Muskel, an die Schleimhaut der Mundhöhle, das obere Zahnfleisch, die Mm. zygomatici, und levator anguli oris, und anastomosirt mit den Aesten der Aa. maxillaris externa (Fig. 353. s. Nr. *29.* S. 590), transversa faciei, alveolaris superior und infraorbitalis.

i) *A. alveolaris superior*[3], obere Zahnschl. (Fig. 353. Nr. *29*), 1 mm dick, dringt nach unten und vorn durch die Foramina maxillaria superiora in die Kanäle der Superficies facialis des Oberkieferbeines, versorgt die Schleimhaut des Sinus maxillaris, die oberen Backenzähne[4] und das Zahnfleisch[5] derselben.

k) *A. infraorbitalis,* Unteraugenhöhlenschl. (Fig. 353. Nr. *30.* S. 590. — Fig. 77. Nr. *3.* S. 180), 1 bis 1,5 mm dick, geht nach vorn durch die Fissura orbitalis inferior und den Canalis infraorbitalis, gibt hier Rami orbitales[6] an das Periost der Augenhöhle und die Mm. rectus inferior und obliquus inferior des Augapfels; ferner Zweige an die Schleimhaut des Sinus maxillaris; einen oder zwei *Rami dentales* (superiores anteriores) für den oberen Eckzahn und die Schneidezähne. Sodann tritt sie aus dem Foramen infraorbitale in der Wangengegend hervor, bedeckt vom M. levator labii superioris major, gibt Aeste an diesen, an das Zahnfleisch, an die Mm. levator anguli oris, levator labii superioris alaeque nasi, compressor nasi und orbicularis palpebrarum: und anastomosirt mit den Aa. alveolaris superior, buccinatoria, Rami buccales superiores der A. maxillaris externa, Aa. nasalis lateralis, dorsalis nasi und palpebralis inferior.

l) *A. pterygopalatina* s. palatina descendens, Flügelgaumenschl. oder absteigende Gaumenschl. (Fig. 357. Nr. *5.* — Fig. 353. Nr. *3.* S. 590), 1,5 mm dick, gibt zuerst die kleine *A. Vidiana*[7] (Fig. 357. Nr. *10*) ab, die durch den Canalis Vidianus zur oberen Wand des Pharynx, zur Tuba Eustachii und dem M. levator veli palatini geht, und mit der A. pharyngobasilaris anastomosirt. Sodann steigt sie im Canalis pterygopalatinus abwärts und tritt mit drei Aesten durch die Foramina palatina posteriora: der hintere Ast (Fig. 358 s. Nr. *13.* S. 596) zum Pharynx, der mittlere[8] zum Velum palatinum und zur Tonsille, beide[9] mit der A. pharyngopalatina anastomosirend. Der vordere, stärkste, 1 mm dicke Ast, *A. palatina anterior*[10] (Fig. 357 s. Nr. *5*), läuft nach vorn längs des harten Gaumen, dessen Schleim-

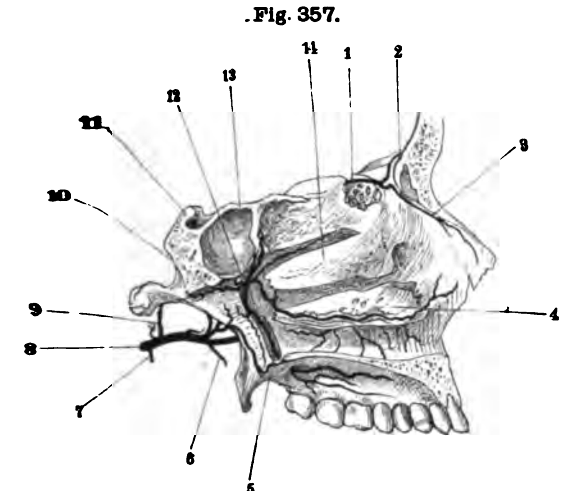
---

[1] *A. subcutanea malae.* — [2] *s. buccalis.* — [3] *s. dentalis superior s. supramaxillaris.* — [4] *Rr. dentales superiores posteriores.* — [5] *Rr. gingivales.* — [6] *s. A. ophthalmica inferior.* — [7] *s. pharyngea suprema.* — [8] *A. veli palatini.* — [9] *Aa. palatinae minores.* — [10] *s. major.*

haut nebst Zahnfleisch versorgend; schickt auch Aeste durch den Canalis incisivus zum Boden der Nasenhöhle, und anastomosirt hinter den Schneidezähnen mit der Arterie der anderen Seite.

m) *A. sphenopalatina* [1]), Keilbeingaumenschl. (Fig. 353. Nr. 2. S. 590. — Fig. 357. Nr. *12*), 1,7 mm dick, dringt nach innen durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle; gibt Zweige an den Sinus sphenoidalis,

Fig. 357.




Sagittalschnitt des Kopfes, die A. maxillaris interna (*9*) injicirt, ihre Aeste freigelegt. V. 1/2. *1* A. ethmoidalis anterior aus der A. ophthalmica. *2* A. meningea anterior. *3* A. nasalis anterior. *4* Concha inferior. *5* A. pterygopalatina, die im Canalis pterygopalatinus verläuft und sich unterhalb des knöchernen Gaumens als A. palatina anterior fortsetzt. *6* A. pterygoidea externa, abgeschnitten. *7* A. pterygoidea interna, abgeschnitten. *8* A. maxillaris interna. *9* A. meningea media, die in das Foramen spinosum geht. *10* A. Vidiana, abnormer Weise aus der A. sphenopalatina entspringend. *11* Dorsum sellae oss. sphenoidei. *12* A. sphenopalatina; sie entsendet unmittelbar über der A. Vidiana einen Ast rückwärts in den Sinus sphenoidalis und theilt sich dann in die Aa. nasales posteriores. *13* Sinus sphenoidales. *14* Concha media.

und die A. pharyngea suprema s. pharyngea descendens ab, welche durch den Canaliculus pharyngeus (S. 30) zur hinteren Wand des Schlundkopfes gelangt und mit der A. pharyngobasilaris anastomosirt. Die A. sphenopalatina theilt sich sodann in die zwei bis drei *Aa. nasales posteriores* [2]), 0,6 bis 1 mm dick, die an der Seitenwand der Nasenhöhle in der Schleimhaut der Conchae und Meatus (Fig. 357. s. Nr. *12*), auch wohl der Sinus frontalis, maxillaris und Cellulae ethmoidales sich vertheilen: und in die 0,6 mm dicke *A. septi narium posterior* [3]) s. nasopalatina, die mit mehreren Aesten an der Scheidewand nach vorn herabläuft und mit den Zweigen der A. palatina anterior (durch den Canalis incisivus) und A. septi mobilis anastomosirt.

## II. A. carotis interna.

An ihrem Ursprunge (Fig. 353. Nr. *18*. S. 590) von der gabelförmigen Theilung der A. carotis communis im Trigonum cervicale ist die überhaupt im Mittel 6,2 mm dicke, linkerseits gewöhnlich etwas stärkere innere Kopfschlagader [4]) in der Regel durch eine spindelförmige Anschwellung, *Bulbus caroticus internus,* erweitert. Diese Anschwellung hat 7 bis 10 mm Durchmesser auf etwa 10 bis 14 mm Länge und eine etwas dickere Wandung, als die Arterie selbst.

Oberhalb ihres Bulbus macht die A. carotis interna zuerst eine schwache Biegung (Fig. 345. Nr. *37*. S. 578) nach hinten und medianwärts und steigt alsdann gerade aufwärts, ganz in der Tiefe der Regio subauricularis, nahe an der Seitenwand des Pharynx, vor dem M. longus colli und der Vena jugularis interna, an der medialen und hinteren Seite der A. carotis externa:

[1]) s. *nasalis posterior communis.* Nasenhöhlenschlagader. — [2]) s. *R. narium posterior lateralis.* — [3]) s. *R. narium posterior medialis.* — [4]) *A. carotis cerebralis.*

auswärts von der inneren Fläche der Gl. parotis und von den **Mm.** stylo-glossus und stylopharyngeus unmittelbar bedeckt, und durch diese **Muskeln** von der A. carotis externa geschieden. Bevor sie in das Foramen **caroticum** externum dringt, macht sie noch eine Biegung medianwärts; zuweilen ist ihr

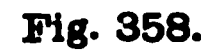
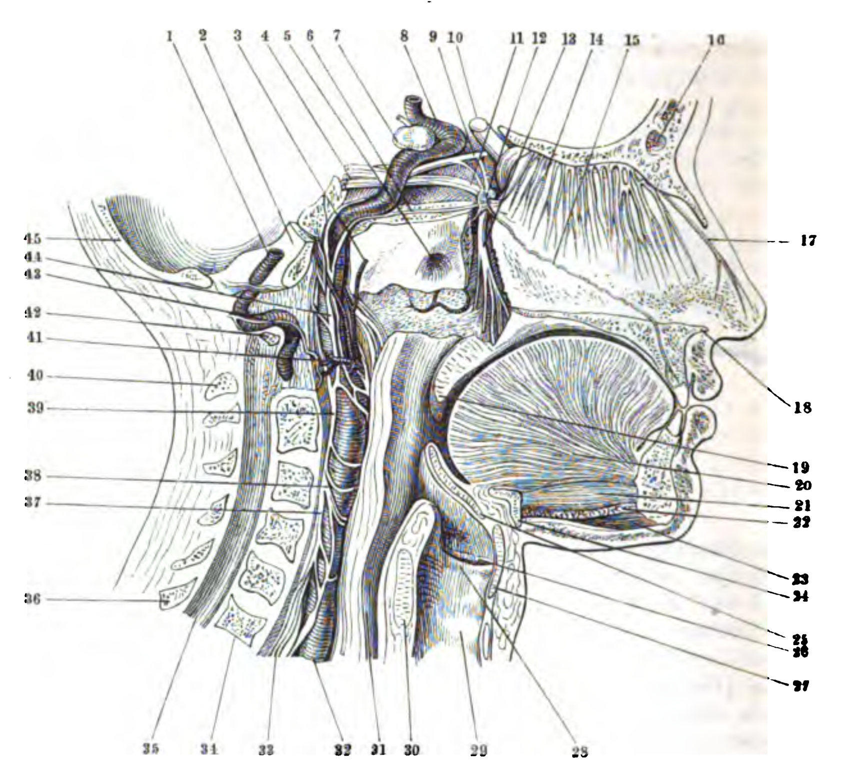


**Fig. 358.**



Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt, die Arterien injicirt. V. 1/2. *1* A. vertebralis sinistra. *2* Clivus oss. occipitis. *3* Ast der A. pharyngopalatina, frei präparirt. *4* N. trigeminus (s. Neurol.). *5* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *7* Hypophysis cerebri. *8* Oberste oder dritte Windung der A. carotis interna sinistra. *10* N. opticus. *13* Nn. palatini; hinter denselben ein unterhalb des Ostium pharyngeum verlaufender Ast der A. pterygopalatina. *16* Sinus frontalis. *18* Spina nasalis anterior. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *21* M. geniohyoideus. *22* M. mylohyoideus, querdurchschnitten. *23* M. digastricus, vorderer Bauch. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epiglottis. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um bedeckt gewesene Theile zu zeigen. Längs des Oesophagus und Pharynx steigt die dadurch freigelegte A. carotis communis (*32*) in die Höhe. *32* A. carotis communis sinistra. *34* Körper des siebenten Halswirbels. *35* Canalis vertebralis. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *40* Processus spinosus des Epistropheus, dessen Körper weggenommen ist. *41* A. pharyngobasilaris. *42* Arcus anterior des Atlas, jenseits der Medianebene durchgesägt. *43* N. cervicalis I unter der letzten Biegung der A. vertebralis verlaufend, etwas herausgezogen. *44* Plexus caroticus n. sympathici. *45* Pars squamosa oss. occipitis.

Lauf noch mehr geschlängelt. Im Canalis caroticus, woselbst sie einen kleinen Zweig, R. caroticotympanicus, rückwärts in die Paukenhöhle schickt, steigt sie anfänglich aufwärts, sodann [1]) beinahe horizontal nach vorn und medianwärts; tritt durch das Foramen caroticum internum aus diesem Kanale[2])

---

[1]) *Flexura prima.* — [2]) *Flexura secunda.*

n den, zwischen den Blättern der Dura mater befindlichen Sinus cavernosus, woselbst sie lateralwärts nach oben und unten von dem dünnhäutigen Sinus (s. letzteren) und von Nerven (Nn. trigeminus, N. ophthalmicus, Augenmuskelnerven etc.) genau umgeben wird, und diesen Theilen, dem Ganglion Gasseri n. trigemini, der Hypophysis und der Dura mater kleine Aeste gibt. Innerhalb des Sinus cavernosus geht sie, dem Sulcus caroticus des Corpus oss. sphenoidei folgend, gebogen[1]) nach oben und nach vorn, alsdann[2]) nach oben und hinten, indem sie unter dem Processus clinoideus anterior, hinter dem Foramen opticum und neben der Sella oss. sphenoidei, einen dritten[2]) kurzen, nach vorn gerichteten Bogen (Fig. 358. Nr. *8*) beschreibt, von dessen convexer Vorderwand die A. ophthalmica (Fig. 519. *Ao.* s. Neurol.) entspringt. Nunmehr tritt sie, in der Richtung nach hinten, durch einen Spalt in der oberen Wand des Sinus cavernosus, neben und über der Sella, in die von der Dura mater gebildete Höhle, gibt die A. communicans posterior und die A. chorioidea ab (auch einen feinen Zweig zum Corpus striatum), und spaltet sich in die A. corporis callosi und A. fossae Sylvii.

Die A. carotis interna macht sonach, ausser zwei oder mehreren Windungen am Halse, in der Basis cranii drei constante Biegungen: die erste mit ihrer convexen Seite nach hinten und oben gerichtete (Fig. 519, bei Nr. *39.* s. Neurol.) im Canalis caroticus; die zweite auf dieselbe Weise gekrümmte (Fig. 519, hinter *VI*) im unteren hinteren Theile des Sinus cavernosus, und die dritte stark nach vorn convexe im oberen vorderen Theil dieses Sinus, neben und vor der Sella oss. sphenoidei. Vergl. S. 553.

1. *A. ophthalmica*, Augenschl. (Fig. 359. Nr. *16.* S. 598), 1,7 mm dick, ist nicht allein für die Theile in der Augenhöhle, sondern auch für die Stirngegend, den vorderen Theil der Nasenhöhle und den Nasenrücken bestimmt. Sie geht durch das Foramen opticum nach vorn in die Augenhöhle — vorher feine Zweige an die Dura mater sendend — läuft anfänglich an der unteren und lateralen Seite des Nervus opticus und gibt hier die A. centralis retinae, A. lacrymalis und Aa. musculares oculi ab: geht alsdann quer über den N. opticus medianwärts, woselbst die A. supraorbitalis und Aa. ciliares posteriores von ihr entspringen: schlängelt sich darauf an der medialen Wand der Augenhöhle, unter dem M. obliquus superior oculi, nach vorn[3]) und gibt die Aa. ethmoidales ab; und spaltet sich zwischen der Trochlea des M. obliquus superior und dem Lig. palpebrale mediale in die Aa. palpebrales, frontalis und dorsalis nasi.

a) *A. centralis retinae,* Netzhautschl., 0,3 mm dick, durchbohrt die laterale oder untere Wand der Scheide des Sehnerven und läuft in der Axe desselben, von Bindegewebe umhüllt, zur Retina (S. 377).

b) *A. lacrymalis*, Thränenschl. (Fig. 359. Nr. *11.* S. 598), 0,8 mm dick, läuft zwischen den Mm. rectus superior und externus des Augapfels an der lateralen Wand der Augenhöhle nach vorn, gibt den letzteren Muskeln und in die Fissura orbitalis superior[4]) eintretende Aeste, auch einige Aa. ciliares; anastomosirt durch kleine, in den Canalis zygomaticus dringende Zweige mit den Aa. temporalis profunda anterior und transversa faciei; versorgt die Thränendrüsen und tritt am lateralen Augenwinkel in die Augenlider, in welchen sie sich verbreitet und die Arcus tarsei (S. 599) bilden hilft.

c) *Aa. musculares oculi,* Augenmuskelschl., gemeiniglich eine 0,6 mm dicke A. muscularis superior und eine 0,8 mm dicke A. muscularis inferior, die hinter dem Augapfel zu den oberen und medianwärts gelegenen resp.

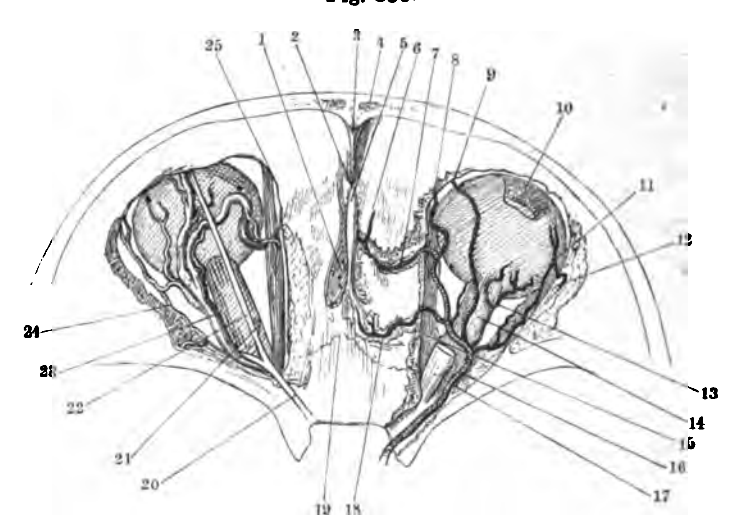
[1]) *Flexura tertia.* — [2]) *Flexura quarta.* — [3]) Sog. *A. nasofrontalis.* — [4]) *Rr. meningei s. R. recurrens.*

unteren und lateralwärts gelegenen Augenmuskeln gehen, auch einige Aa. ciliares und aus der A. muscularis inferior einen Zweig zum Thränensack abgeben: andere kleinere Muskeläste kommen von den Aa. lacrymalis, supraorbitalis und ethmoidales.

d) *Aa. ciliares posteriores, breves* et *longae,* hintere Ciliar- oder Blendungsschl., vier bis sechs, 0,3 bis 0,6 mm dicke Stämmchen, die theils von der A. ophthalmica selbst (Fig. 359. Nr. *13*), theils von den Aa. lacrymalis, supraorbitalis und musculares stammen und geschlängelt mit dem N. opticus zum hinteren Umfange des Augapfels laufen: bevor sie die Sclera durchbohren, spalten sich die breves in überhaupt 15 bis 20 Aestchen. (S. 373 u. 375).

e) *Aa. ciliares anteriores*, vordere Blendungssch., von unbestimmter Anzahl und sehr dünn, entspringen nur zum kleineren Theile von der A. ophthalmica, grösstentheils aus den Aa. lacrymalis, musculares, supraorbitalis

Fig. 359.




Vordere Schädelgruben von oben; die Augenhöhlen eröffnet; rechts die Arterien, links die Venen (s. letztere) injicirt. V. 2/3. *1* Foramina cribrosa. *2* Foramen coecum. *3* Crista frontalis. *4* Sinus frontales. *5* Crista galli. *6* A. meningea anterior. *7* A. ethmoidalis anterior nach Entfernung der Lamina cribrosa. *8* A. frontalis. *9* A. supraorbitalis. *10* M. rectus oculi superior, abgeschnitten; das Auge sieht etwas nach unten. *11* A. lacrymalis über den M. rectus oculi externus hinlaufend. *12* Ast der A. lacrymalis, in den Canalis zygomaticus dringend. *13* Aa. ciliares posteriores. *14* N. opticus. *15* M. rectus oculi internus. *16* A. ophthalmica. *17* M. rectus oculi superior, am Ursprunge abgeschnitten. *18* A. ethmoidalis posterior. *19* Crista cribrosa oss. sphenoidei. *25* Bauch des M. obliquus oculi superior; die Trochlea ist nicht sichtbar.

und ethmoidalis anterior (S. 599). Die meisten stammen aus den Aa. musculares der geraden Augenmuskeln, welche gewöhnlich je zwei Aa. ciliares abgeben, mit Ausnahme der Arterie des M. rectus oculi externus, die nur eine entsendet.

f) *A. supraorbitalis,* Oberaugenhöhlenschl. (Fig. 359. Nr. *9*), 0,8 mm dick, läuft geschlängelt unter dem Dache der Augenhöhle, über dem M. levator palpebrae superioris und ihm Zweige gebend, nach vorn, gelangt durch das Foramen supraorbitale (Fig. 345. Nr. *4*. S. 578. — Fig. 204. s. Nr. *6*. S. 350) auf den Arcus supraciliaris, gibt dem Stirnbein Aeste, und vertheilt sich an

die Mm. orbicularis palpebrarum, corrugator supercilii und frontalis, von welchen Muskeln bedeckt sie gegen das Tuber frontale hin aufsteigt; anastomosirt mit der A. frontalis und dem Ramus supraorbitalis der A. temporalis superficialis.

g) *Aa. ethmoidales*[1]), posterior et anterior, Siebbeinschl., dringen nach Abgabe von Muskelästen und einiger Aa. ciliares in die Foramina ethmoidea posterius et anterius. Die 0,6 mm dicke *A. ethmoidalis posterior* (Fig. 359. Nr. *18*) vertheilt sich in den Cellulae ethmoidales, die 1 mm dicke *A. ethmoidalis anterior* (Fig. 359. Nr. 7. — Fig. 357. Nr. *1*. S. 595), welche einen sehr feinen Zweig durch das Foramen coecum in die Nasenhöhle sendet, geht auf die obere Fläche der Lamina cribrosa, gibt die kleine *A. meningea anterior* (Fig. 359. Nr. *6*. — Fig. 357. Nr. 2. S. 595) an die Dura mater; dringt durch eines der Löcher der Lamina cribrosa zwischen die Lamina perpendicularis und das Labyrinth des Siebbeines, dessen vorderen Cellulae ethmoidales und den Sinus frontales sie Zweige gibt: läuft sodann als *A. nasalis anterior* (Fig. 357. Nr. *3*. S. 595) an dem vorderen Theil der Seitenwand und Scheidewand der Nasenhöhle herab, an deren Schleimhaut sie sich vertheilt und mit den Aesten der A. sphenopalatina und A. septi mobilis anastomosirt.

h) *Aa. palpebrales*[2]), *superior* et *inferior*, Augenlidschl., eine obere und untere, 0,8 mm dick, oft aus einem Stämmchen, A. palpebralis communis, entspringend. Beide laufen lateralwärts, die inferior hinter dem Lig. palpebrale mediale herabsteigend, zu den Augenlidern; geben Aeste an diese, an den M. lacrymalis, Thränensack[3]), Thränenkarunkel und die Conjunctiva (Aa. conjunctivales posteriores, S. 373), und bilden mit den Aesten der Aa. lacrymalis, infraorbitalis, frontalis und dorsalis nasi ein Netz in den Augenlidern. Der stärkste, 0,6 mm dicke Ast jeder A. palpebralis ist der *Ramus tarseus*[4]); dieser läuft nahe an dem freien Augenlidrande vor dem Tarsus, und bildet mit einem Ast[5]) der A. lacrymalis einen, der Augenlidspalte parallelen Gefässbogen, *Arcus tarseus*[6]) *superior* et *inferior*.

i) *A. frontalis*, Stirnschl. (Fig. 359. Nr. *8*. — Fig. 77. Nr. 2. S. 180; vergl. Fig. 81, bei Nr. *5*. S. 184), 1 mm dick, schlägt sich um den Margo supraorbitalis, durch die Incisura frontalis, in die Höhe, vom M. orbicularis palpebrarum bedeckt und medianwärts von der A. supraorbitalis: steigt ziemlich senkrecht, jedoch geschlängelt, in der Stirngegend aufwärts, medianwärts vom Tuber frontale; versorgt Muskeln (Fig. 351. S. 588) und Haut der Stirn und Augenbraue[7]), anastomosirt mit den Aa. dorsalis nasi, supraorbitalis und temporalis superficialis anterior.

k) *A. dorsalis nasi* s. nasalis, Nasenrückenschl., 0,8 bis 1 mm dick, durchbohrt über dem Lig. palpebrale mediale den M. orbicularis palpebrarum, verästelt sich an Haut und Muskeln der Glabella und Nasenwurzel und läuft neben dem Nasenrücken herab, indem sie mit der A. nasalis lateralis, sowohl mit den Rami dorsales derselben, als mit der eigentlichen A. angularis (Fig. 77. Nr. *1*. S. 180), wenn eine solche vorhanden, anastomosirt (S. 586).

2. *A. communicans posterior*, hintere Verbindungsschl. (Fig. 360. Nr. *11*. S. 600), 1,5 mm dick, geht neben dem Infundibulum, dem Tuber cinereum und den Bulbi fornicis nach hinten, gibt diesen Theilen, dem hinteren Rande des Chiasma opticum und dem Tractus opticus, sowie den Pedunculi cerebri kleine Zweige und senkt sich in die A. profunda cerebri. Längs der Radix

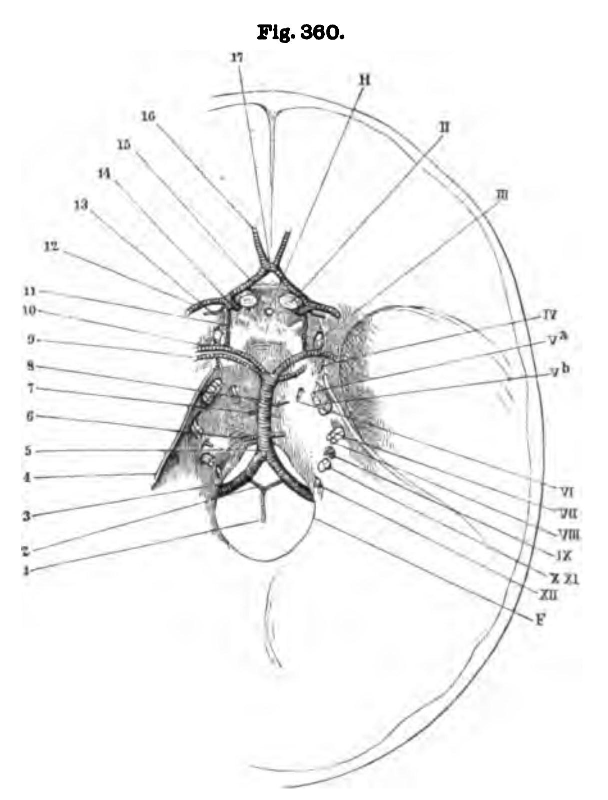
---

1) s. *ethmoideae*. — 2) s. *mediales superior* et *inferior*. — 3) *A.* s. *Ramus sacci lacrymalis* (Variet.). — 4) s. *marginalis*. — 5) *Rr. palpebrales* s. *Aa. palpebrales laterales superior* et *inferior*. — 6) s. *palpebralis*. — 7) *R. superciliaris*.

descendens fornicis gelangen von dessen Bulbus aus feinere Zweige zu dem Tuberculum anterius des Thalamus und mittleren Theile des Corpus striatum, auch zur Commissura mollis.

3. *A. chorioidea*[1], Schl. des Adergeflechtes (Fig. 360. Nr. *13.* — Fig. 363. s. Nr. *9.* S. 604), 1 mm dick, geht unter dem Tractus opticus und an der lateralen Seite des Pedunculus cerebri nach hinten, lateralwärts und nach oben, dringt zwischen diesen Theilen, denen sie Zweige zusendet, und dem Gyrus hippocampi in das Cornu descendens des Ventriculus lateralis cerebri, gelangt auf diese Weise in den Plexus chorioideus lateralis und gibt an den Thalamus opticus und alle, den Seitenventrikel umgebende Theile, namentlich das Cornu Ammonis, zahlreiche Aeste (s. a. I, 461).

**Fig. 360.**




Schädelbasis mit der Dura mater, den Austrittsstellen der Gehirnnerven *II—XII* (s. Neurol.) und den Gehirnarterien von oben gesehen. Vergl. Fig. 363. S. 604. V. 1/2. *H* Infundibulum, die Dura mater in der Sella oss. sphenoidei durchbohrend. *F* Rand des Foramen magnum occipitale. *1* Unpaare A. spinalis anterior mediana, aus dem Zusammenfluss der Aa. spinales anteriores entstehend. *2* A. spinalis anterior sinistra. *3* A. vertebralis. *4* Angulus superior der Pars petrosa oss. temporum. *5* A. basilaris. *6* A. cerebelli inferior posterior, als Variet. aus der A. basilaris statt aus dem Ende der A. vertebralis entspringend. *7* A. cerebelli inferior anterior. *8* A. auditiva interna. *9* A. cerebelli superior. *10* A. profunda cerebri. *11* A. communicans posterior. *12* A. fossae Sylvii. *13* A. chorioidea. *14* A. carotis interna. *15* A. corporis callosi. *16* Fortsetzung der A. corporis callosi nach vorn. *17* A. communicans anterior.

4. *A. corporis callosi* s. cerebri anterior[2]), Balkenschl. (Fig. 360. Nr. *15.* — Fig. 363. Nr. *9.* S. 604), 2,8 mm dick, geht oberhalb des N. opticus nach vorn und medianwärts, gibt ihm, dem Chiasma opticum und dem Bulbus fornicis Aeste, sowie auch Zweige, welche die Substantia perforata lateralis durchbohren und in das Caput corporis striati, auch zum Linsenkern, der Commissura anterior, dem Septum pellucidum und Fornix gelangen; convergirt mit der der anderen Seite und anastomosirt mit ihr durch einen 3,4 bis 6,8 mm langen, 1 mm dicken Querast (I, 461), *A. communicans anterior*, vordere Verbindungsschl. (Fig. 360. Nr. *17*), (welche gewöhnlich feine Aestchen zur Lamina terminalis entsendet) und schickt Zweige an die untere Fläche des Stirnlappens, von denen einer längs des Tractus olfactorius oberhalb des letzteren verläuft. Sodann schlägt sich

---

[1]) s. *chorioidea inferior.* — [2]) s. *cerebralis anterior.*

die A. corporis callosi in der Fissura longitudinalis cerebri (Fig. 363 *F.* S. 604), nahe vor dem Genu corporis callosi in die Höhe, gibt einen oder zwei kleine Zweige an die Falx cerebri, welche mit der A. meningea anterior und Zweigen der A. meningea media anastomosiren, läuft auf der oberen Fläche des Balkens nach hinten und vertheilt sich in das Corpus callosum, hauptsächlich aber an die medialen Flächen und oberen Ränder beider Grosshirnhemisphären.

5. *A. fossae Sylvii* s. cerebri media [1]), mittlere [2]) Hirnschl. (Fig. 360. Nr. *12*), 4,5 mm dick, geht lateralwärts und schickt zahlreiche Aeste durch die Substantia perforata lateralis zu dem Corpus striatum (I, 461) und Thalamus opticus; steigt dann in der Fossa Sylvii lateralwärts und nach hinten aufwärts bis zur lateralen Oberfläche der Grosshirnhemisphäre, gibt kleine Zweige zum Insellappen und Claustrum, sowie ausserdem etwa vier grössere anfangs ziemlich radiär verlaufende Aeste ab. Von denselben geht der vordere [3]) kleinste zur dritten Stirnwindung, der zweite [4]) und dritte [5]) zum Stirnlappen und Scheitellappen, der vierte [6]) zum Schläfelappen und vorzugsweise zum Scheitellappen. Der zweite bis vierte Ast verlaufen zwischen den Gyri breves der Insel: deren zahlreiche dichotomisch abgegebene Zweige anastomosiren mit denen der A. corporis callosi und der A. profunda cerebri (S. 605).

## Arteria subclavia.

Der Hauptarterienstamm für die obere Extremität versorgt auch das kleine Gehirn, Rückenmark und den hinteren Theil des grossen Gehirnes, den grössten Theil des Halses, die Vorderwand des Thorax und die obersten Interstitia intercostalia. Dieser grosse Arterienstamm tritt aus der oberen Oeffnung des Thorax hervor und biegt sich lateralwärts, zwischen den Mm. scaleni anticus und medius hindurchgehend: läuft dann lateralwärts und nach unten durch die Achselhöhle und an der medialen Seite des Oberarmes herab bis zur Plica cubiti. In diesem Verlaufe erhalten die einzelnen Strecken des Stammes verschiedene Benennungen: der Anfangstheil vom Ursprunge bis zum unteren Rande des M. subclavius (vergl. S. 611) wird vorzugsweise A. subclavia genannt: die folgende Strecke bis zum unteren Ende der Achselhöhle heisst A. axillaris: die am Oberarm herablaufende Fortsetzung ist die A. brachialis, welche durch Spaltung in die Aa. radialis und ulnaris, die mit ihren Aesten den Vorderarm und die Hand versorgen, endigt.

### I. A. subclavia.

Die rechte aus der A. anonyma entspringende A. subclavia oder Schlüsselbeinschlagader [7]) ist etwas kürzer und dicker und liegt mit ihrem Anfangstheile etwas weiter nach vorn und oberflächlicher als die linke, welche vom Arcus aortae entspringt, hinter der Vena anonyma sinistra aufsteigt und hinten an das untere Ende des M. longus colli grenzt. Die rechte hat an ihrem Anfange 11 mm, an ihrem Ende 9 mm Durchmesser, die linke ist meistens um 1 mm dünner. Von der oberen Oeffnung des Thorax an haben beide Aa. subclaviae gleiche Lage und Richtung. Sie steigt zwischen dem oberen stumpfen Ende des Pleurasackes und der A. carotis communis, hinter dem lateralen Theile der Articulatio sternoclavicularis, schräg aufwärts und beschreibt, von der A. carotis communis sich entfernend, am unteren vorderen Theile des Halses einen nach oben convexen Bogen über der ersten Rippe, *Arcus*

---

1) *s. cerebralis media.* — 2) *A. insularis.* — 3) *A. frontalis externa inferior.* — 4) *A. parietalis anterior.* — 5) *A. parietalis media.* — 6) *A. parietalis posterior.* — 7) Unterschlüsselbeinschlagader.

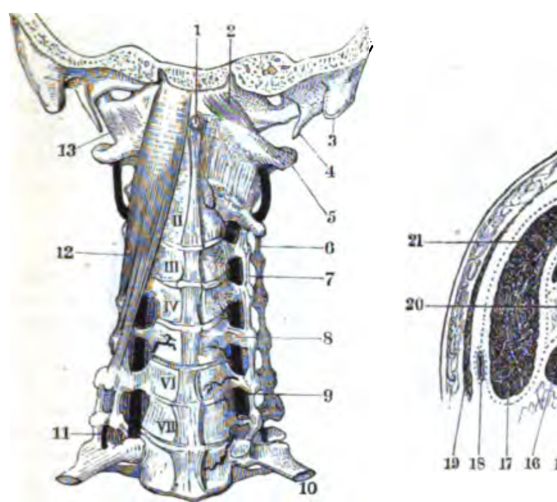
*arteriae subclaviae* (Fig. 367. Nr. *9.* S. 608. — Fig. 368. Nr. *11.* S. 610. — Fig. 370. Nr. *1.* S. 612. — Fig. 270. Nr. *26.* S. 440): dieser wird vorn von den Ursprüngen der Mm. quadrigeminus capitis und sternothyreoideus und von der Vena subclavia bedeckt, sein lateralwärts gerichtetes Ende auch vom Ursprunge des M. scalenus anticus verborgen, indem die Arterie durch die Spalte zwischen diesem (Fig. 89. Nr. *19.* S. 196) und dem M. scalenus medius und dann hinter und unter dem Schlüsselbein hindurchgeht. Vom lateralen Rande des M. scalenus anticus an bis zum Schlüsselbein liegt sie in einer Strecke von ungefähr 27 mm noch in der Fossa supraclavicularis, von vorn und oben nur von der Haut des Halses, dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis, Lymphdrüsen und Fettgewebe bedeckt. Nach vorn und unten grenzt sie an die A. transversa scapulae und Vena subclavia, nach unten an die erste Rippe, — über die sie hinwegläuft, hinter und unter der Mitte des Schlüsselbeines — nach hinten und oben an den M. scalenus medius und den Plexus brachialis, und wird durch einige grosse Nerven des letzteren von der hinter und über ihr liegenden A. transversa colli geschieden.

In der Brusthöhle gibt die A. subclavia nur einige kleine Zweige an das Pericardium, an die Thymus und das Mediastinum posterius (Bronchi, Speiseröhre etc.) aber keine grösseren Aeste ab: erst oberhalb der Articulatio sternoclavicularis entspringen von ihr stärkere Arterien: nämlich von ihrer oberen hinteren Wand die A. vertebralis, von ihrer unteren Wand die A. mammaria interna; etwas weiter lateralwärts, nahe am medialen Rande des M. scalenus anticus entsteht von ihrer oberen vorderen Wand der Truncus thyreocervicalis, welcher sogleich in die Aa. thyreoidea inferior, cervicalis adscendens, cervicalis superficialis und transversa scapulae sich theilt: endlich hinter dem M. scalenus anticus entspringt von ihrem hinteren Umfange der Truncus costocervicalis, der in die Aa. cervicalis profunda und intercostalis suprema sich spaltet, und von ihrer oberen Wand die A. transversa colli. Hinter dem M. subclavius entsteht die A. thoracica suprema. — Diese neun Arterien unterliegen häufigen Verschiedenheiten des Ursprunges.

1. *A. vertebralis,* Wirbelschl., 4,5 mm dick, steigt am lateralen Rande des M. longus colli, hinter und lateralwärts von der A. carotis communis, fast senkrecht, nur leicht nach hinten gebogen, aufwärts. Nach einem Laufe von 27 bis 40 mm, in welchem sie keine namhaften Aeste abgibt, tritt sie durch das Foramen transversarium des sechsten Halswirbels (Fig. 367. Nr. *10.* S. 608. — Fig. 368. Nr. 7. S. 610. — Fig. 562. Nr. *6* — s. Neurol.) in den Canalis transversarius ein, und steigt in diesem (Fig. 361. Nr. *9.* — Fig. 362. Nr. *13.* S. 603) bis zum Epistropheus aufwärts. Zwischen Epistropheus und Atlas macht sie eine Biegung nach hinten und medianwärts, welche zwischen den Mm. longissimus capitis und obliquus capitis inferior sich befindet, steigt dann lateralwärts zum Foramen transversarium atlantis herauf und senkrecht durch dieses Loch: windet sich nun nach hinten und medianwärts, hinter der Massa lateralis atlantis und dem Processus condyloideus des Hinterhauptbeines, woselbst sie zwischen den Mm. obliquus capitis minor und rectus capitis posticus minor. und dem Lig. obturatorium posterius liegt. Sodann geht sie über dem Arcus posterius atlantis durch das erste Foramen intervertebrale (S. 69), indem sie jenes Ligament und die Dura mater durchbohrt (Fig. 358. Nr. *1.* S. 596), und tritt am hinteren seitlichen Umfange des Foramen magnum in die Schädelhöhle ein. Auf diesem Wege durch den Canalis transversarius gibt sie zahlreiche kleine Aeste an sämmtliche, an die Processus transversi der Halswirbel befestigte Muskeln, welche mit Zweigen der Aa. occipitalis, cervi-

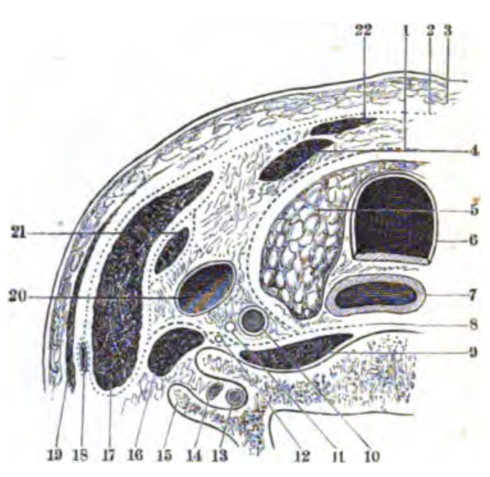
calis adscendens und cervicalis profunda anastomosiren; auch *Rami spinales* von 0,6 mm Durchmesser, die durch die Foramina intervertebralia in den Canalis vertebralis eindringen, an die Wirbel und ihre Ligamente, an die Dura mater und an das Rückenmark selbst gehen; endlich die kleine *A. meningea posterior interna*, welche durch das Foramen magnum zu der Dura mater der Fossae occipitales inferiores sich begibt.

Fig. 361.




Muskeln an der Vorderseite der Halswirbel und Aa. vertebrales. V. ca. 1/3. *II—VII* Zweiter bis siebenter Halswirbel. *1* Tuberculum anterius des Atlas. *2* M. rectus capitis anticus minor. *3* Processus mastoideus oss. temporum. *4* Processus styloideus. *5* Processus transversus atlantis. *6* M. intertransversarius posticus zwischen Epistropheus und drittem Halswirbel. *7* M. intertransversarius anticus (die Mm. intertransversarii antici und postici zwischen den übrigen Halswirbeln sind nicht besonders bezeichnet). *8* Lig. longitudinale anterius. *9* A. vertebralis, am sechsten Halswirbel in den Canalis transversarius tretend. *10* Erste Rippe, abgesägt. *11* A. cervicalis profunda, unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels verlaufend. *12* M. rectus capitis anticus major. *13* M. rectus capitis lateralis.

Fig. 362.



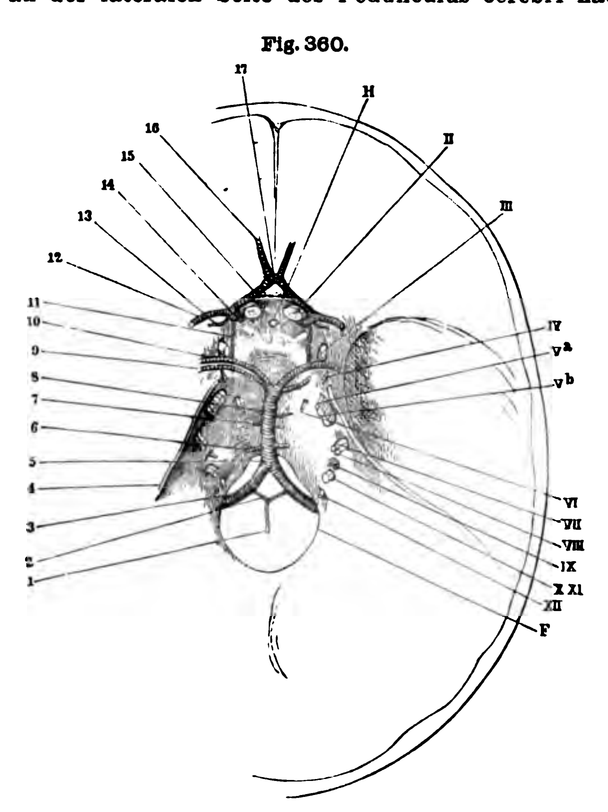

Fascia cervicalis der linken Hälfte des Halses auf dem Querschnitt, schematisch. Von oben gesehen. N. Gr. *1* Tiefes Blatt der Fascia cervicalis, gestrichelt. *2* Oberflächliches Blatt der Fascia cervicalis, punktirt. *3* Haut, Unterhautbindegewebe und Fascia superficialis. *4* M. sternothyreoideus. *5* Gl. thyreoidea. *6* Luftröhre. *7* Oesophagus. *8* Lig. longitudinale anterius. *9* M. longus colli. *10* A. carotis communis. *11* N. vagus. *12* N. sympathicus. *13* A. vertebralis. *14* V. vertebralis interna. *15* Hinterer Höcker des Processus transversus des sechsten Halswirbels. *16* M. scalenus anticus. *17* M. quadrigeminus capitis. *18* V. jugularis externa. *19* Platysma. *20* V. jugularis communis. *21* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *22* M. sternohyoideus.

In der Schädelhöhle steigt die A. vertebralis anfangs an der Seite, alsdann vor der Medulla oblongata schräg aufwärts und medianwärts, mit der Arterie der anderen Körperhälfte convergirend; gibt feine Zweige zur Medulla oblongata (I, 461), die Aa. spinales posterior und anterior und die A. cerebelli inferior posterior ab, und vereinigt sich unter einem spitzen Winkel, vor dem Foramen magnum und am oberen Ende der Medulla oblongata, mit der Arterie der anderen Seite zu einem unpaaren, 4,3 mm dicken Stamme, *A. basilaris*, Zapfen- oder Grundschl. Diese läuft auf dem Clivus (Fig. 360. Nr. 5. S. 600), unter und vor dem Pons Varolii (Fig. 363. s. Nr. *11*. S. 604) aufwärts und vorwärts, gibt kleine Aeste an das verlängerte Mark (I, 461) und den Pons, ferner auf jeder Seite die Aa. cerebelli inferior anterior, auditiva interna und cerebelli superior ab; und spaltet sich nach einem Verlaufe von 4 cm, vor dem vorderen Rande des Pons Varolii, unter der Substantia perfo-

descendens fornicis gelangen von dessen Bulbus aus feinere Zweige zu dem Tuberculum anterius des Thalamus und mittleren Theile des Corpus striatum, auch zur Commissura mollis.

3. *A. chorioidea*[1]), Schl. des Adergeflechtes (Fig. 360. Nr. *13.* — Fig. 363. s. Nr. *9.* S. 604), 1 mm dick, geht unter dem Tractus opticus und an der lateralen Seite des Pedunculus cerebri nach hinten, lateralwärts und nach oben, dringt zwischen diesen Theilen, denen sie Zweige zusendet, und dem Gyrus hippocampi in das Cornu descendens des Ventriculus lateralis cerebri, gelangt auf diese Weise in den Plexus chorioideus lateralis und gibt an den Thalamus opticus und alle, den Seitenventrikel umgebende Theile, namentlich das Cornu Ammonis, zahlreiche Aeste (s. a. I, 461).

Fig. 360.




Schädelbasis mit der Dura mater, den Austrittsstellen der Gehirnnerven *II—XII* (s. Neurol.) und den Gehirnarterien von oben gesehen. Vergl. Fig. 363. S. 604. V. 1/2. *H* Infundibulum, die Dura mater in der Sella oss. sphenoidei durchbohrend. *F* Rand des Foramen magnum occipitale. *1* Unpaare A. spinalis anterior mediana, aus dem Zusammenfluss der Aa. spinales anteriores entstehend. *2* A. spinalis anterior sinistra. *3* A. vertebralis. *4* Angulus superior der Pars petrosa oss. temporum. *5* A. basilaris. *6* A. cerebelli inferior posterior, als Variet. aus der A. basilaris statt aus dem Ende der A. vertebralis entspringend. *7* A. cerebelli inferior anterior. *8* A. auditiva interna. *9* A. cerebelli superior. *10* A. profunda cerebri. *11* A. communicans posterior. *12* A. fossae Sylvii. *13* A. chorioidea. *14* A. carotis interna. *15* A. corporis callosi. *16* Fortsetzung der A. corporis callosi nach vorn. *17* A. communicans anterior.

4. *A. corporis callosi* s. cerebri anterior[2]), Balkenschl. (Fig. 360. Nr. *15.* — Fig. 363. Nr. *9.* S. 604), 2,8 mm dick, geht oberhalb des N. opticus nach vorn und medianwärts, gibt ihm, dem Chiasma opticum und dem Bulbus fornicis Aeste, sowie auch Zweige, welche die Substantia perforata lateralis durchbohren und in das Caput corporis striati, auch zum Linsenkern, der Commissura anterior, dem Septum pellucidum und Fornix gelangen; convergirt mit der der anderen Seite und anastomosirt mit ihr durch einen 3,4 bis 6,8 mm langen, 1 mm dicken Querast (I, 461), *A. communicans anterior,* vordere Verbindungsschl. (Fig. 360. Nr. *17*), (welche gewöhnlich feine Aestchen zur Lamina terminalis entsendet) und schickt Zweige an die untere Fläche des Stirnlappens, von denen einer längs des Tractus olfactorius oberhalb des letzteren verläuft. Sodann schlägt sich

---

1) *s. chorioidea inferior.* — 2) *s. cerebralis anterior.*

die A. corporis callosi in der Fissura longitudinalis cerebri (Fig. 363 *F.* S. 604), nahe vor dem Genu corporis callosi in die Höhe, gibt einen oder zwei kleine Zweige an die Falx cerebri, welche mit der A. meningea anterior und Zweigen der A. meningea media anastomosiren, läuft auf der oberen Fläche des Balkens nach hinten und vertheilt sich in das Corpus callosum, hauptsächlich aber an die medialen Flächen und oberen Ränder beider Grosshirnhemisphären.

5. *A. fossae Sylvii* s. cerebri media[1]), mittlere[2]) Hirnschl. (Fig. 360. Nr. *12*), 4,5 mm dick, geht lateralwärts und schickt zahlreiche Aeste durch die Substantia perforata lateralis zu dem Corpus striatum (I, 461) und Thalamus opticus; steigt dann in der Fossa Sylvii lateralwärts und nach hinten aufwärts bis zur lateralen Oberfläche der Grosshirnhemisphäre, gibt kleine Zweige zum Insellappen und Claustrum, sowie ausserdem etwa vier grössere anfangs ziemlich radiär verlaufende Aeste ab. Von denselben geht der vordere[3]) kleinste zur dritten Stirnwindung, der zweite[4]) und dritte[5]) zum Stirnlappen und Scheitellappen, der vierte[6]) zum Schläfelappen und vorzugsweise zum Scheitellappen. Der zweite bis vierte Ast verlaufen zwischen den Gyri breves der Insel: deren zahlreiche dichotomisch abgegebene Zweige anastomosiren mit denen der A. corporis callosi und der A. profunda cerebri (S. 605).

## Arteria subclavia.

Der Hauptarterienstamm für die obere Extremität versorgt auch das kleine Gehirn, Rückenmark und den hinteren Theil des grossen Gehirnes, den grössten Theil des Halses, die Vorderwand des Thorax und die obersten Interstitia intercostalia. Dieser grosse Arterienstamm tritt aus der oberen Oeffnung des Thorax hervor und biegt sich lateralwärts, zwischen den Mm. scaleni anticus und medius hindurchgehend: läuft dann lateralwärts und nach unten durch die Achselhöhle und an der medialen Seite des Oberarmes herab bis zur Plica cubiti. In diesem Verlaufe erhalten die einzelnen Strecken des Stammes verschiedene Benennungen: der Anfangstheil vom Ursprunge bis zum unteren Rande des M. subclavius (vergl. S. 611) wird vorzugsweise A. subclavia genannt: die folgende Strecke bis zum unteren Ende der Achselhöhle heisst A. axillaris: die am Oberarm herablaufende Fortsetzung ist die A. brachialis, welche durch Spaltung in die Aa. radialis und ulnaris, die mit ihren Aesten den Vorderarm und die Hand versorgen, endigt.

### I. A. subclavia.

Die rechte aus der A. anonyma entspringende A. subclavia oder Schlüsselbeinschlagader[7]) ist etwas kürzer und dicker und liegt mit ihrem Anfangstheile etwas weiter nach vorn und oberflächlicher als die linke, welche vom Arcus aortae entspringt, hinter der Vena anonyma sinistra aufsteigt und hinten an das untere Ende des M. longus colli grenzt. Die rechte hat an ihrem Anfange 11 mm, an ihrem Ende 9 mm Durchmesser, die linke ist meistens um 1 mm dünner. Von der oberen Oeffnung des Thorax an haben beide Aa. subclaviae gleiche Lage und Richtung. Sie steigt zwischen dem oberen stumpfen Ende des Pleurasackes und der A. carotis communis, hinter dem lateralen Theile der Articulatio sternoclavicularis, schräg aufwärts und beschreibt, von der A. carotis communis sich entfernend, am unteren vorderen Theile des Halses einen nach oben convexen Bogen über der ersten Rippe, *Arcus*

[1]) s. *cerebralis media.* — [2]) *A. insularis.* — [3]) *A. frontalis externa inferior.* — [4]) *A. parietalis anterior.* — [5]) *A. parietalis media.* — [6]) *A. parietalis posterior.* — [7]) Unterschlüsselbeinschlagader.

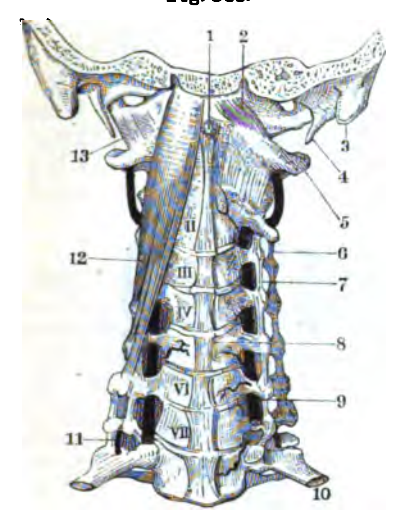
*arteriae subclaviae* (Fig. 367. Nr. *9.* S. 608. — Fig. 368. Nr. *11.* S. 610. — Fig. 370. Nr. *1.* S. 612. — Fig. 270. Nr. *26.* S. 440): dieser wird vorn von den Ursprüngen der Mm. quadrigeminus capitis und sternothyreoideus und von der Vena subclavia bedeckt, sein lateralwärts gerichtetes Ende auch vom Ursprunge des M. scalenus anticus verborgen, indem die Arterie durch die Spalte zwischen diesem (Fig. 89. Nr. *19.* S. 196) und dem M. scalenus medius und dann hinter und unter dem Schlüsselbein hindurchgeht. Vom lateralen Rande des M. scalenus anticus an bis zum Schlüsselbein liegt sie in einer Strecke von ungefähr 27 mm noch in der Fossa supraclavicularis, von vorn und oben nur von der Haut des Halses, dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis, Lymphdrüsen und Fettgewebe bedeckt. Nach vorn und unten grenzt sie an die A. transversa scapulae und Vena subclavia, nach unten an die erste Rippe, — über die sie hinwegläuft, hinter und unter der Mitte des Schlüsselbeines — nach hinten und oben an den M. scalenus medius und den Plexus brachialis, und wird durch einige grosse Nerven des letzteren von der hinter und über ihr liegenden A. transversa colli geschieden.

In der Brusthöhle gibt die A. subclavia nur einige kleine Zweige an das Pericardium, an die Thymus und das Mediastinum posterius (Bronchi, Speiseröhre etc.) aber keine grösseren Aeste ab: erst oberhalb der Articulatio sternoclavicularis entspringen von ihr stärkere Arterien: nämlich von ihrer oberen hinteren Wand die A. vertebralis, von ihrer unteren Wand die A. mammaria interna; etwas weiter lateralwärts, nahe am medialen Rande des M. scalenus anticus entsteht von ihrer oberen vorderen Wand der Truncus thyreocervicalis, welcher sogleich in die Aa. thyreoidea inferior, cervicalis adscendens, cervicalis superficialis und transversa scapulae sich theilt: endlich hinter dem M. scalenus anticus entspringt von ihrem hinteren Umfange der Truncus costocervicalis, der in die Aa. cervicalis profunda und intercostalis suprema sich spaltet, und von ihrer oberen Wand die A. transversa colli. Hinter dem M. subclavius entsteht die A. thoracica suprema. — Diese neun Arterien unterliegen häufigen Verschiedenheiten des Ursprunges.

1. *A. vertebralis,* Wirbelschl., 4,5 mm dick, steigt am lateralen Rande des M. longus colli, hinter und lateralwärts von der A. carotis communis, fast senkrecht, nur leicht nach hinten gebogen, aufwärts. Nach einem Laufe von 27 bis 40 mm, in welchem sie keine namhaften Aeste abgibt, tritt sie durch das Foramen transversarium des sechsten Halswirbels (Fig. 367. Nr. *10.* S. 608. — Fig. 368. Nr. 7. S. 610. — Fig. 562. Nr. *6* — s. Neurol.) in den Canalis transversarius ein, und steigt in diesem (Fig. 361. Nr. *9.* — Fig. 362. Nr. *13.* S. 603) bis zum Epistropheus aufwärts. Zwischen Epistropheus und Atlas macht sie eine Biegung nach hinten und medianwärts, welche zwischen den Mm. longissimus capitis und obliquus capitis inferior sich befindet, steigt dann lateralwärts zum Foramen transversarium atlantis herauf und senkrecht durch dieses Loch: windet sich nun nach hinten und medianwärts, hinter der Massa lateralis atlantis und dem Processus condyloideus des Hinterhauptbeines, woselbst sie zwischen den Mm. obliquus capitis minor und rectus capitis posticus minor, und dem Lig. obturatorium posterius liegt. Sodann geht sie über dem Arcus posterius atlantis durch das erste Foramen intervertebrale (S. 69), indem sie jenes Ligament und die Dura mater durchbohrt (Fig. 358. Nr. *1.* S. 596), und tritt am hinteren seitlichen Umfange des Foramen magnum in die Schädelhöhle ein. Auf diesem Wege durch den Canalis transversarius gibt sie zahlreiche kleine Aeste an sämmtliche, an die Processus transversi der Halswirbel befestigte Muskeln, welche mit Zweigen der Aa. occipitalis, cervi-

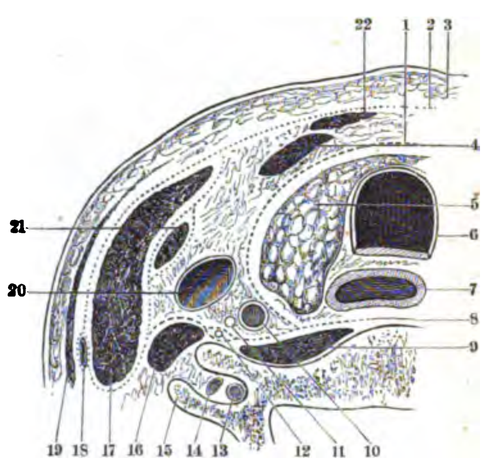
calis adscendens und cervicalis profunda anastomosiren; auch *Rami spinales* von 0,6 mm Durchmesser, die durch die Foramina intervertebralia in den Canalis vertebralis eindringen, an die Wirbel und ihre Ligamente, an die Dura mater und an das Rückenmark selbst gehen; endlich die kleine *A. meningea posterior interna*, welche durch das Foramen magnum zu der Dura mater der Fossae occipitales inferiores sich begibt.

**Fig. 361.**




**Muskeln an der Vorderseite der Halswirbel und Aa. vertebrales.** V. ca. 1/3. *II—VII* Zweiter bis siebenter Halswirbel. *1* Tuberculum anterius des Atlas. *2* M. rectus capitis anticus minor. *3* Processus mastoideus oss. temporum. *4* Processus styloideus. *5* Processus transversus atlantis. *6* M. intertransversarius posticus zwischen Epistropheus und drittem Halswirbel. *7* M. intertransversarius anticus (die Mm. intertransversarii antici und postici zwischen den übrigen Halswirbeln sind nicht besonders bezeichnet). *8* Lig. longitudinale anterius. *9* A. vertebralis, am sechsten Halswirbel in den Canalis transversarius tretend. *10* Erste Rippe, abgesägt. *11* A. cervicalis profunda, unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels verlaufend. *12* M. rectus capitis anticus major. *13* M. rectus capitis lateralis.

**Fig. 362.**



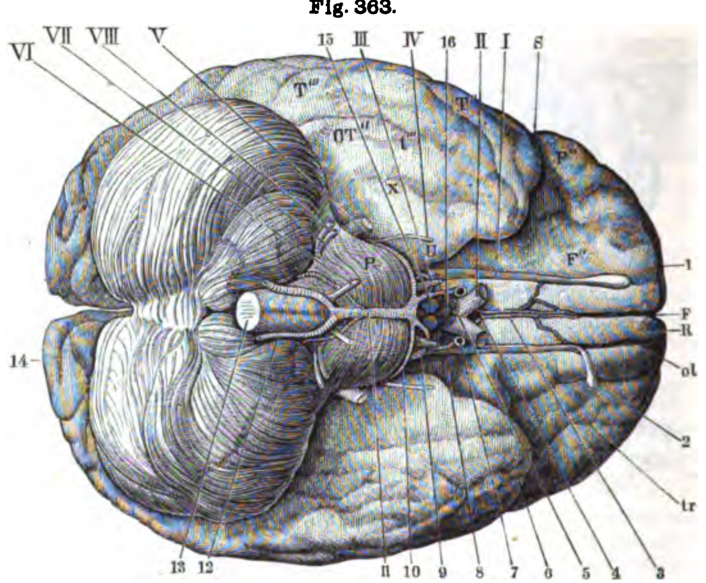

**Fascia cervicalis der linken Hälfte des Halses auf dem Querschnitt, schematisch.** Von oben gesehen. N. Gr. *1* Tiefes Blatt der Fascia cervicalis, gestrichelt. *2* Oberflächliches Blatt der Fascia cervicalis, punktirt. *3* Haut, Unterhautbindegewebe und Fascia superficialis. *4* M. sternothyreoideus. *5* Gl. thyreoidea. *6* Luftröhre. *7* Oesophagus. *8* Lig. longitudinale anterius. *9* M. longus colli. *10* A. carotis communis. *11* N. vagus. *12* N. sympathicus. *13* A. vertebralis. *14* V. vertebralis interna. *15* Hinterer Höcker des Processus transversus des sechsten Halswirbels. *16* M. scalenus anticus. *17* M. quadrigeminus capitis. *18* V. jugularis externa. *19* Platysma. *20* V. jugularis communis. *21* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *22* M. sternohyoideus.

In der Schädelhöhle steigt die A. vertebralis anfangs an der Seite, alsdann vor der Medulla oblongata schräg aufwärts und medianwärts, mit der Arterie der anderen Körperhälfte convergirend; gibt feine Zweige zur Medulla oblongata (I, 461), die Aa. spinales posterior und anterior und die A. cerebelli inferior posterior ab, und vereinigt sich unter einem spitzen Winkel, vor dem Foramen magnum und am oberen Ende der Medulla oblongata, mit der Arterie der anderen Seite zu einem unpaaren, 4,3 mm dicken Stamme, *A. basilaris*, Zapfen- oder Grundschl. Diese läuft auf dem Clivus (Fig. 360. Nr. *5*. S. 600), unter und vor dem Pons Varolii (Fig. 363. s. Nr. *11*. S. 604) aufwärts und vorwärts, gibt kleine Aeste an das verlängerte Mark (I, 461) und den Pons, ferner auf jeder Seite die Aa. cerebelli inferior anterior, auditiva interna und cerebelli superior ab; und spaltet sich nach einem Verlaufe von 4 cm, vor dem vorderen Rande des Pons Varolii, unter der Substantia perfo-

rata media des grossen Gehirnes, über den Processus clinoidei posteriores, in zwei seitwärts divergirende bedeutende Endäste, Aa. profundae cerebri, dextra et sinistra.

a) *A. spinalis posterior*, hintere Rückenmarksschl., 0,8 mm dick, läuft geschlängelt in der Pia mater an der hinteren Fläche des Rückenmarkes herab, gibt Aeste an letzteres sowie an die Medulla oblongata, endigt aber schon am Halstheile des ersteren in dem, von den Rami spinales der

Fig. 363.




Gehirnbasis von unten gesehen. Pons und Medulla oblongata in ihrer natürlichen Lage. V. 1/2. *S* Fossa Sylvii. *I—VIII* Hirnnerven. *1* Stirnlappen der rechten Grosshirnhemisphäre. *F* Fissura longitudinalis cerebri (s. Neurol.). *3* A. corporis callosi. *4* Gegend der Lamina terminalis. *5* Chiasma opticum. *6* Spitze des Schläfelappens. *7* Ende der A. carotis interna, abgeschnitten. *8* Substantia perforata lateralis. *9* A. profunda cerebri, vermittelst der A. communicans posterior mit der A. carotis interna (7) anastomosirend. *10* A. cerebelli superior. *11* A. cerebelli inferior anterior, aus der A. basilaris entspringend; erstere verbreitet sich auf der Kleinhirnhemisphäre. *12* A. vertebralis. *13* Medulla oblongata, abgeschnitten. *Pv* Pons Varolii. *14* Hinterhauptslappen. *15* Bulbus fornicis. *16* Tuber cinereum.

Aa. vertebrales, intercostales und lumbales an der Hinterseite des Rückenmarkes gebildeten Netze. Jene Rami pflegen die hinteren Nervenwurzeln an deren Vorderfläche zu begleiten.

b) *A. spinalis anterior*, vordere Rückenmarkschl., 0,6 mm dick, vereinigt sich meistens schon im Foramen magnum mit der Arterie der anderen Seite zu einem unpaaren Stämmchen, A. spinalis anterior mediana (Fig. 360. Nr. *1*. S. 600), welche an der vorderen Fläche des Rückenmarkes geschlängelt (Fig. 364. Nr. 7) herabgeht, sich häufig spaltet und wieder zusammenfliesst und indem sie ansehnliche Zweige von den, durch die Foramina intervertebralia und sacralia eindringenden, Rami spinales der Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales aufnimmt und durch diese verstärkt wird, gewöhnlich bis zum Ende des Filum terminale im Canalis sacralis sich fortsetzt. — Die Aa. spinales anastomosiren vermittelst zahlreicher Queräste mit einander und den genannten Rami spinales, wodurch sie das Rückenmark und dessen Conus terminalis umgebende, durch ein weitmaschiges Netz zusammenhängende Gefässkränze bilden.

c) *A. cerebelli inferior posterior,* hintere untere Schl. des kleinen Gehirnes (Fig. 365. Nr. *6.* S. 606), 1 mm dick, gibt feine Zweige zu den Corpora restiformia und häufig zur Medulla oblongata, sowie deren grauen Kernen, welche wie die analogen Aeste der Aa. vertebrales und basilaris Endarterien (I, 307) sind. Sie wendet sich dann lateralwärts und verbreitet sich an der unteren Fläche des Lobus cerebelli inferior posterior, an die Tonsilla cerebelli, den unteren Theil des Wurmes, und schickt Aeste zum Plexus choroideus ventriculi quarti.

Fig. 364.

Ein Stück des Cervicaltheiles des Rückenmarkes von vorn und etwas von oben gesehen. V. 2/3. *1* Querschnitt der grauen Substanz, in Verkürzung gesehen. *2* Hintere Nervenwurzel (s. Neurol.). *3* Ganglion spinale. *4* Dura mater. 5 Vordere Nervenwurzel. *6* Grenze zwischen Vorderstrang und Seitenstrang. *7* A. spinalis anterior. *8* Lig. denticulatum.

d) *A. cerebelli inferior anterior,* vordere untere Schl. des kleinen Gehirnes (Fig. 363. Nr. *11*), 1 mm dick, verläuft über die Mitte der Länge der Brücke hinter dem N. trigeminus, vertheilt sich an den Lobus cerebelli inferior anterior und den Flocculus: gibt oft die folgende ab.

e) *A. auditiva interna* s. auditiva, Schl. des innersten Ohres (Fig. 365. Nr. *8.* S. 606), 0,6 mm dick, geht lateralwärts in den Meatus auditorius internus, anastomosirt mit der A. stylomastoidea, und spaltet sich in mehrere[1]) für das häutige Labyrinth bestimmte Aeste, von denen 2 bis 3 an die Säckchen des Vorhofes und die Canales semicirculares, 4 bis 5 durch den Tractus spiralis foraminosus in die erste Windung der Schnecke gelangen, und ein stärkerer Ast durch den Canalis centralis modioli zur zweiten Windung und zur Lamina modioli, sowie zum Gyrus semitertius cochleae geht.

f) *A. cerebelli superior,* obere Schl. des kleinen Gehirnes (Fig. 363. Nr. *10.* — Fig. 365. Nr. *9.* S. 606), 1,7 mm dick, läuft am vorderen Rande des Pons Varolii lateralwärts und nach hinten, alsdann neben und hinter der Eminentia quadrigemina zur oberen Fläche der Kleinhirnhemisphäre; gibt Aeste dem Pons, den Pedunculi cerebri, den Crura cerebelli ad pontem und ad eminentiam quadrigeminam, ferner der Eminentia quadrigemina (I, 461), dem Conarium, Velum medullare anterius und dem Plexus chorioideus ventriculi tertii (A. plexus chorioidei media, s. I, 460); vertheilt sich alsdann an die Lobi cerebelli superiores und den oberen Theil des Vermis, anastomosirt mit beiden Aa. cerebelli inferiores.

g) *A. profunda cerebri* s. cerebri posterior[2]), tiefe Hirnschl. (Fig. 363. Nr. *9.* — Fig. 365. Nr. *10.* S. 606), 2,8 mm dick, läuft anfangs etwas nach vorn und lateralwärts (wird von der vorigen durch den N. oculomotorius [Fig. 363 *III*] getrennt), entsendet die Aa. interpedunculares (I, 461) durch die Substantia perforata media, sowie Zweige zu den Bulbi fornicis, nimmt die A. communicans posterior von der A. carotis interna auf (S. 599), biegt sich sodann, um den Pedunculus cerebri oberhalb des Tentorium cerebelli verlaufend, nach hinten, gibt Zweige an den Pedunculus (Aa. pedunculares [laterales] I, 461), zum Thalamus, sowie an das Ende der Cauda corporis striati (Aa. thalami optici externae und interna, I, 461) und den Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina (A. eminentiae quadrigeminae media, I, 461), welche zwischen Colliculus anterior und posterior verläuft, ausserdem Aeste an das Splenium corporis callosi und an die Plexus chorioidei[3]), welche

---

[1]) *A. vestibuli* u. *A. cochleae.* — [2]) s. *cerebralis posterior.* — [3]) *Aa. chorioideae superiores.*

durch die Fissura transversa cerebri dringen. Einer der letzteren Zweige geht in den Plexus chorioideus lateralis (A. chorioidea posterior lateralis, I, 460), und [1]) das Ammonshorn zwischen diesem und dem Gyrus hippocampi

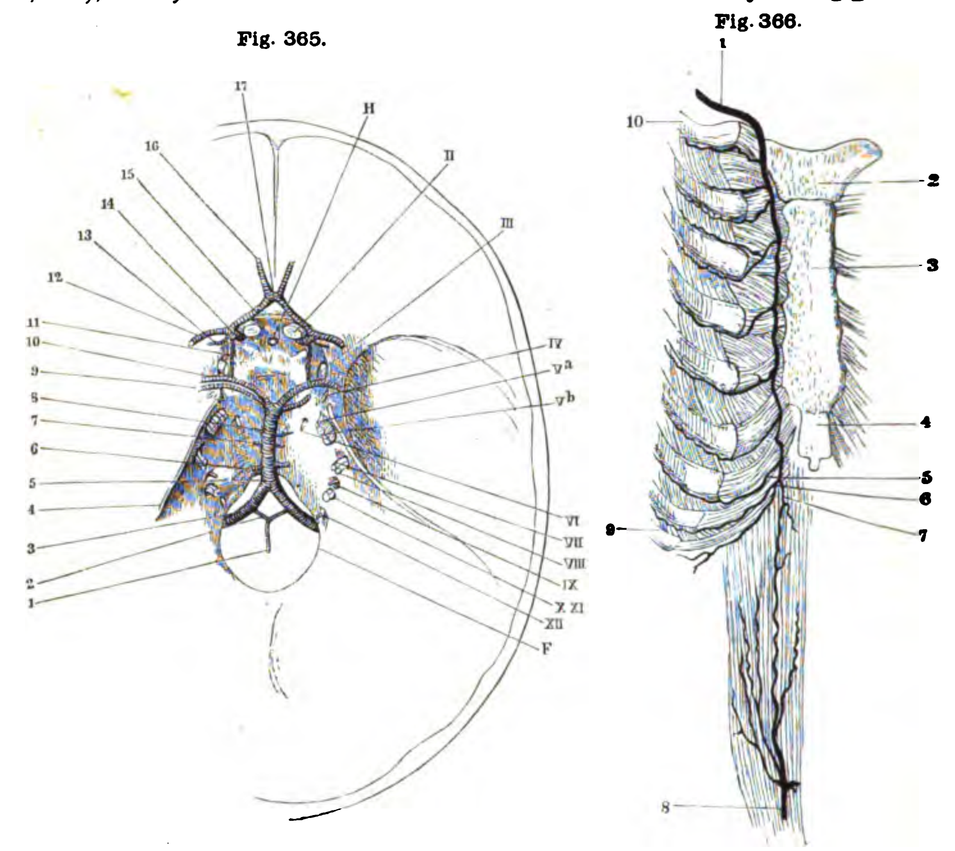



**Fig. 365.** Schädelbasis mit der Dura mater, den Austrittsstellen der Gehirnnerven *II—XII* (s. Neurol.) und den Gehirnarterien von oben gesehen. Vergl. Fig. 363 (S. 604). V. 1/2. *H* Infundibulum, die Dura mater in der Sella oss. sphenoidei durchbohrend. *F* Rand des Foramen magnum occipitale. *1* Unpaare A. spinalis anterior mediana, aus dem Zusammenfluss der Aa. spinales anteriores entstehend. *2* A. spinalis anterior sinistra. *3* A. vertebralis. *4* Angulus superior der Pars petrosa oss. temporum. *5* A. basilaris. *6* A. cerebelli inferior posterior, als Variet. aus der A. basilaris statt aus dem Ende der A. vertebralis entspringend. *7* A. cerebelli inferior anterior. *8* A. auditiva interna. *9* A. cerebelli superior. *10* A. profunda cerebri. *11* A. communicans posterior. *12* A. fossae Sylvii. *13* A. chorioidea. *14* A. carotis interna. *15* A. corporis callosi. *16* Fortsetzung der A. corporis callosi nach vorn. *17* A. communicans anterior.

**Fig. 366.** Verzweigungen der Aa. mammaria interna (*1*) und epigastrica inferior (*8*) von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linke A. mammaria interna. *2* Manubrium sterni. *3* Corpus sterni. *4* Processus xiphoideus. *5* Siebente A. intercostalis, abnormer Weise aus der A. mammaria selbst, anstatt aus der A. musculophrenica entspringend. *6* A. musculophrenica. *7* A. epigastrica superior. *8* A. epigastrica inferior sinistra, die sich nach aufwärts in der Substanz des M. rectus abdominis verzweigt und mit einem Ast der A. epigastrica superior anastomosirt. *9* Neunte Rippe. *10* Erste Rippe. Längs des unteren Randes jeder Rippe verläuft eine A. intercostalis anterior aus der A. mammaria interna resp. der A. musculophrenica.

(Variet.) eindringend (I, 461), sowie zum Plexus chorioideus tertius (A. chorioidea [2]) posterior media, I, 460), zum Conarium, der Commissura cerebri

[1]) *A. cornu Ammonis.* — [2]) s. *plexus chorioidei posterior.*

posterior und dem oberen Theile der Commissura mollis. Schliesslich ver-versorgt die A. profunda cerebri die untere und mediale Fläche des Lobus cerebri occipitalis. Sie anastomosirt an letzterer mit der A. corporis callosi, an ersterer mit der A. fossae Sylvii, und am Splenium corporis callosi mit der Arterie der anderen Seite.

*Circulus arteriosus Willisii*, der Willis'sche Kranz, ist ein durch starke Anastomosen der vorderen und hinteren Arterien des grossen Gehirnes gebildeter Gefässkranz, welcher oberhalb und neben der Sella oss. sphenoidei das Chiasma opticum, das Tuber cinereum und die Bulbi fornicis (Fig. 363. Nr. *15*. S. 604) umfasst. Er wird gebildet durch die Aa. profundae cerebri (Fig. 365. Nr. *10*. — welche selbst durch ihren Ursprung aus der A. basilaris mit einander communiciren), durch die Aa. communicantes posteriores (Fig. 365. Nr. *11*), durch kurze Strecken der Aa. carotides internae, durch die Aa. corporis callosi (Fig. 365. Nr. *15*) und die A. communicans anterior (Fig. 365. Nr. *17*), welche die letzteren vereinigt. (S. 600. — Vergl. über die Arterien des Gehirnes im Allg. auch Bd. I, 461.)

2. *A. mammaria interna* [1]), innere Brustschl. (Fig. 366. Nr. *1*. — Fig. 367. Nr. 7. S. 608. — Fig. 368. Nr. *10*. S. 610. — Fig. 270. Nr. *17*. S. 440), 3,4 mm dick, läuft anfangs etwas lateralwärts gebogen, hinter der Vena subclavia, bis hinter die Articulatio sternoclavicularis, alsdann an der hinteren Fläche der nach vorn gewölbten Vorderwand des Thorax, unmittelbar hinter den Rippenknorpeln gerade herab, 7 bis 14 mm vom Rande des Sternum entfernt, indem sie hinten von der Pleura und dem M. triangularis sterni überzogen wird: die rechte liegt nämlich in der grössten Strecke ihres Verlaufes vor dem vorderen Rande der rechten Lunge, die linke oberwärts vor dem vorderen Rande der linken Lunge, unterwärts vor dem Cavum mediastini anterioris und dem Herzbeutel. Zwischen dem sechsten Rippenknorpel und dem Processus xiphoideus sterni endigt ihr Stamm durch Spaltung in die Aa. musculophrenica und epigastrica superior.

a) *Aa. mediastinicae anteriores*, vordere Mittelfellschl., von unbestimmter Anzahl, 0,6 bis 0,8 mm dick, zur Thymus [2]), den Lymphdrüsen hinter dem Brustbein und im Cavum mediastini anterioris, zu den grossen Gefässen und dem Pericardium. Feinere Zweige gehen an die hintere Fläche des Sternum.

b) *A. bronchialis anterior* [3]), 0,6 mm dick, zu dem unteren Ende der Luftröhre und den Bronchi, auch wohl zur Lungenpleura. Fehlt häufig.

c) *A. pericardiacophrenica* [4]), Herzbeutel-Zwerchfellschl., 1 mm dick und ziemlich lang, steigt mit dem N. phrenicus an der Seitenwand des Herzbeutels, vor der Lungenwurzel, zum Zwerchfell herab und vertheilt sich an die Thymus [5]), das Pericardium und den mittleren vorderen Theil des Diaphragma.

d) *Rami perforantes*, 6 bis 7 an der Zahl, 1 mm dick; der oberste dringt noch oberhalb der Articulatio sternoclavicularis zwischen beiden Köpfen des M. quadrigeminus capitis hervor, die anderen durch die 5 bis 6 ersten Interstitia intercostalia: sie vertheilen sich an das Brustbein und seine vordere und hintere Beinhaut [6]), an die Mm. intercostales, triangularis sterni, pectoralis major, rectus und obliquus externus abdominis, an die Haut der Brust: im weiblichen Geschlechte auch an die Mamma unter dem Namen *Aa. mammariae externae*, von welchen die zwischen dem dritten und vierten

---

1) *s. thoracica interna*. — 2) *A. thymica*. — 3) *s. superior*. — 4) *s. diaphragmatica superior*. — 5) *Aa. thymicae*. — 6) *Rr. sternales* u. *xiphoideus* (vergl. S. 608. Anm. 2).

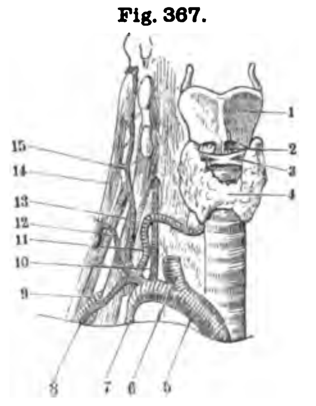
Rippenknorpel hervordringende meistens die bedeutendste und zuweilen 1.7 bis 2,3 mm dick ist. Die an das Sternum gehenden Aeste anastomosiren von der rechten und linken Seite her mit einander.

e) *Aa. intercostales anteriores*, vordere Zwischenrippenschlagadern (Fig. 366. s. Nr. *10*. S. 606), 1 mm dick, gehen in den sechs ersten Interstitia intercostalia lateralwärts: es finden sich zwei in jedem Interstitium, welche aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen oder jede für sich entspringen und an den unteren und oberen Rändern der Rippenknorpel laufen: sie anastomosiren mit den Aa. intercostales posteriores und vertheilen sich an die Intercostal- und Brustmuskeln, den M. transversus abdominis und an die Pleura.

f) *A. musculophrenica* (Fig. 366. Nr. *6*), 1,7 mm dick, läuft hinter den Knorpeln der siebenten bis zehnten oder elften Rippe, im vorderen und lateralen Rande des Diaphragma lateralwärts und nach unten, gibt die Aa. intercostales anteriores für das siebente bis zehnte Interstitium intercostale und viele Aeste an das Zwerchfell und die seitlichen Bauchmuskeln.

g) *A. epigastrica superior* [1]), obere Bauchdeckenschl. (Fig. 366. Nr. *7*), 1,7 mm dick, tritt zwischen dem siebenten Rippenknorpel und dem Processus xiphoideus, seltener durch ein Loch des letzteren, in die Muskelsubstanz des M. rectus abdominis und läuft, diese versorgend, bis in die Höhe des Nabels herab, woselbst sie mit den Endästen der A. epigastrica inferior anastomosirt. Häufig gelangt ein kleiner neben dem Processus xiphoideus herabsteigender und vor dem letzteren mit dem der anderen Seite sich verbindender Ast [2]) im Lig. suspensorium hepatis bis zur Leber, welcher mit der A. hepatica anastomosirt.

Fig. 367.




Rechter Truncus thyreocervicalis, von vorn gesehen. V. 1/3. *1* Cartilago thyreoidea, von welcher nach oben die Cornua superiora hervorragen. *2* Lig. cricothyreoideum medium. *3* Cartilago cricoidea. *4* Isthmus der Gl. thyreoidea in der Mitte, daneben die beiden Seitenlappen, darunter die Luftröhre. *5* A. anonyma. *6* A. carotis communis dextra. *7* A. mammaria interna. *8* A. transversa scapulae. *9* A. subclavia dextra. *10* A. vertebralis. *11* A. thyreoidea inferior, aus dem Truncus thyreocervicalis entspringend. *12* A. cervicalis superficialis. *13* M. scalenus anticus, der vor der A. subclavia (*9*) herabsteigt und sich hinter dem Rande des Schlüsselbeines verliert. *14* M. scalenus medius, denselben Verlauf hinter der A. subclavia nehmend. *15* A. cervicalis adscendens.

3. *Truncus thyreocervicalis* [3]) (Fig. 367. — Fig. 368. Nr. 7. S. 610. — Fig. 270. Nr. *14*. S. 440. — Fig. 562. Nr. *5*. s. Neurol.), ein nur 7 bis 14 mm langer, 5,6 mm dicker Stamm für die Organe in der vorderen und seitlichen Halsgegend und der oberen Schulterblattgegend; spaltet sich in vier ziemlich beträchtliche, divergirend verlaufende Arterien, die von der medialen nach der lateralen Seite hin in folgender Ordnung liegen: A. thyreoidea inferior, A. cervicalis adscendens, A. cervicalis superficialis und A. transversa scapulae.

a) *A. thyreoidea inferior*, untere Schilddrüsenschl. (Fig. 367. Nr. *11*. — Fig. 270. Nr. *27*. S. 440), 3,4 bis 4 mm dick, steigt zwischen der A. carotis communis und dem medialen Rande des M. scalenus anticus etwas lateralwärts gekrümmt aufwärts, geht alsdann bogenförmig hinter der A. carotis communis (zwischen dieser und dem Oesophagus) medianwärts und nach vorn gegen die Luftröhre

1) s. *R. epigastricus*. — 2) *R. xiphoideus*. — 3) Dieser Stamm wird von Manchen als die A. thyreoidea inferior selbst, und die übrigen drei als Aeste der letzteren bezeichnet.

hin und mit mehreren kurzen Windungen bis zum Kehlkopf aufwärts. Gibt einen Ast zum M. longus colli, *Rami tracheales, oesophagei* und *pharyngei*, 0,6 bis 1 mm dick; ferner *Rami thyreoidei*, von denen einer oft 2,3 mm dick ist, zu den Seitenlappen der Schilddrüse und die den Kehlkopf bedeckenden Muskeln, welche mit Zweigen der Arterie der anderen Seite unterhalb der Cartilago cricoidea und mit Aesten (Fig. 353. Nr. *22*. S. 590) der A. thyreoidea superior anastomosiren[1]: endlich die 1 mm dicke *A. laryngea inferior*, untere Kehlkopfschl., welche, die Seitenwand des Pharynx unter dem M. cricopharyngeus durchbohrend, zu der hinteren Wand des Kehlkopfes aufsteigt, an die unteren Muskeln desselben und an die Schleimhaut des Larynx und Pharynx sich vertheilt, auch mit der A. laryngea superior anastomosirt[1]).

b) *A. cervicalis adscendens*, aufsteigende Halsschl. (Fig. 367. Nr. *15*), 2,3 mm dick, steigt gerade aufwärts, hinter der Vena jugularis communis und dem M. quadrigeminus capitis, auf der vorderen Fläche der Mm. scalenus anticus und rectus capitis anticus major, bis zur Basis cranii herauf, gibt ansehnliche, meistens quer lateralwärts laufende Aeste an die Mm. longus colli, recti capitis antici, scaleni, levator scapulae, longissimus capitis, splenii und complexus, hin und wieder auch Rami spinales: anastomosirt mit den Muskelästen der Aa. vertebralis, cervicalis profunda und occipitalis; auch mit der A. pharyngobasilaris.

c) *A. cervicalis superficialis*[2]) s. transversalis cervicis (nicht mit der A. transversa colli zu verwechseln), oberflächliche Halsschl. (Fig. 367. Nr. *12*), 2,3 mm dick, entsteht oft mit der vorigen aus einem gemeinschaftlichen, 14 mm langen Stämmchen: läuft in beinahe querer, etwas schräg aufsteigender Richtung lateralwärts und nach hinten, zuerst hinter dem M. quadrigeminus capitis, sodann durch die Fossa supraclavicularis, 27 mm oberhalb des oberen Randes der Clavicula; hieselbst nur von dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis, dem unteren Bauche des M. omohyoideus, von Lymphdrüsen und Fett bedeckt. Sie gibt diesen Theilen, so wie den Mm. scaleni und levator scapulae, vor welchen sie verläuft, Aeste, verbirgt sich hinter dem vorderen Rande des M. cucullaris, und endigt in diesem Muskel und in den Mm. splenii und rhomboidei.

d) *A. transversa scapulae* s. suprascapularis[3]), quere oder obere Schulterblattschl. (Fig. 367. Nr. *8*), 2,8 mm dick, läuft in querer Richtung unmittelbar hinter dem Schlüsselbein lateralwärts, vor dem M. scalenus anticus, der Vena subclavia, der A. subclavia und dem Plexus brachialis, bedeckt vom Schlüsselbein, dem M. quadrigeminus capitis und dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis: gibt diesen Theilen und dem M. subclavius kleine Aeste. Sodann wird sie, hinter dem Lig. coracoclaviculare hinlaufend, von dem M. cucullaris und dem unteren Bauche des M. omohyoideus bedeckt; gibt hier den 1 mm dicken *Ramus acromialis*[4]) ab, welcher die Insertion des M. cucullaris durchbohrt und auf dem Acromion sich verästelt, mit dem Ramus acromialis der A. thoracico-acromialis anastomosirend. Hiernach dringt sie durch die Incisura scapulae, meistens oberhalb des Lig. transversum superius, in die Fossa supraspinata, unter dem M. supraspinatus, welcher Aeste erhält: geht sodann hinter das Collum

---

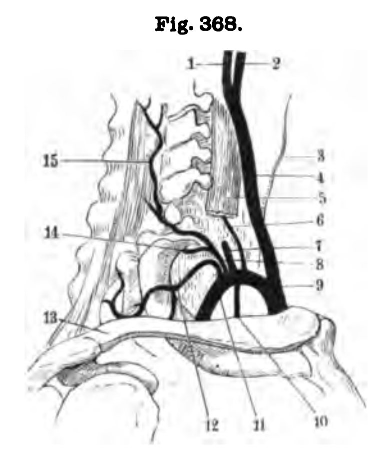
1) Hyrtl (Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde. 1860) und Henle (1868) läugnen die Anastomosen (Fig. 353. Nr. 22. S. 590) der Aa. thyreoideae auf Grund einer unzureichenden Untersuchungsmethode (vergl. a. S. 585). — 2) s. *cervicalis transversa*. — 3) s. *scapularis superior*. — 4) s. *scapularis superficialis*.

scapulae, zwischen dem Schultergelenk und dem vorderen Rande der Spina scapulae, in die Fossa infraspinata herab zum M. infraspinatus, und anastomosirt durch Aeste von 0,6 bis 1 mm Dicke mit der A. circumflexa scapulae.

4. *Truncus costocervicalis*[1] (Fig. 368. Nr. *8*), ein kurzes 3,4 mm dickes Stämmchen, steigt hinter dem M. scalenus anticus aufwärts und spaltet sich in die

a) *A. intercostalis suprema*[2]*,* oberste Rippenschl., 2,8 mm dick, biegt sich an der inneren Fläche des M. scalenus medius und unmittelbar vor dem Collum der ersten Rippe (Fig. 368. Nr. *14*), nach hinten und unten, gibt einen oder zwei Rami dorsales und theilt sich in die *A. intercostalis*[3] *prima* et *secunda,* jede beinahe 2,3 mm dick, von welchen die letztere vor dem Collum der zweiten Rippe in das zweite Interstitium intercostale gelangt. Ihre weitere Vertheilung ist der der anderen Aa. intercostales gleich (S. 627).

Fig. 368.




Rechter Truncus costocervicalis von aussen gesehen. V. 1/3. *1* A. carotis interna. *2* A. carotis externa. *3* Contour des Kehlkopfes. *4* A. carotis communis. *5* M. scalenus posticus, abgeschnitten. *6* A. vertebralis. *7* Truncus thyreocervicalis, abgeschnitten. *8* Truncus costocervicalis. *9* A. anonyma. *10* A. mammaria interna. *11* A. subclavia. *12* A. transversa colli. *13* Acromialende der Clavicula. *14* A. intercostalis suprema, sich an der ersten Rippe verbergend. *15* A. cervicalis profunda. — Von den Halswirbeln sind linkerhand die Processus spinosi im Profil und längs des M. scalenus posticus (*5*) einige Processus transversi angedeutet.

b) *A. cervicalis profunda, tiefe* Nackenschl. (Fig. 368. Nr. *15*. — Fig. 361. Nr. *11*. S. 603), 1,7 mm dick, geht, von den Mm. scaleni verborgen, unterhalb des Processus transversus des siebenten Halswirbels nach hinten und steigt alsdann in der Tiefe des Nackens, zwischen den Mm. longissimus cervicis und semispinalis cervicis, bis zur Höhe des Epistropheus aufwärts; vertheilt sich an die dritte *und* vierte Schicht der Nackenmuskeln und anastomosirt mit Aesten der Aa. vertebralis, cervicalis adscendens, occipitalis, und dem Ramus cervicalis der A. transversa colli.

5. *A. transversa colli* s. dorsalis scapulae, quere Halsschl. (Fig. 368. Nr. *12*. — Fig. 369. Nr. *1*. — Fig. 370. Nr. *18*. S. 612), 3 mm dick, läuft quer lateralwärts und nach hinten durch die Fossa supraclavicularis, ungefähr 14 mm oberhalb des oberen Randes der Clavicula und der A. transversa scapulae und 7 mm oberhalb der A. axillaris, 7—14 mm unterhalb der A. cervicalis superficialis, aber in grösserer Tiefe als diese, genau an der äusseren Fläche des M. scalenus medius anliegend; bedeckt von dem Platysma. der Fascia cervicalis, Lymphdrüsen, den vorderen Aesten des 5ten und 6ten Halsnerven (also durch den Plexus brachialis gehend) und vom unteren Bauche des M. omohyoideus. Alsdann am oberen Rande des Schulterblattes laufend, von dem M. cucullaris verborgen, geht sie zwischen den Bündeln des M. levator scapulae hindurch, gibt diesen und den Mm. scaleni medius und posticus Aeste, und theilt sich in den

a) *Ramus supraspinatus*[4] (Fig. 369. Nr. *3*), 1,5 mm dick, zu den Mm. supraspinatus, cucullaris und zum hinteren Theil des M. deltoideus, die

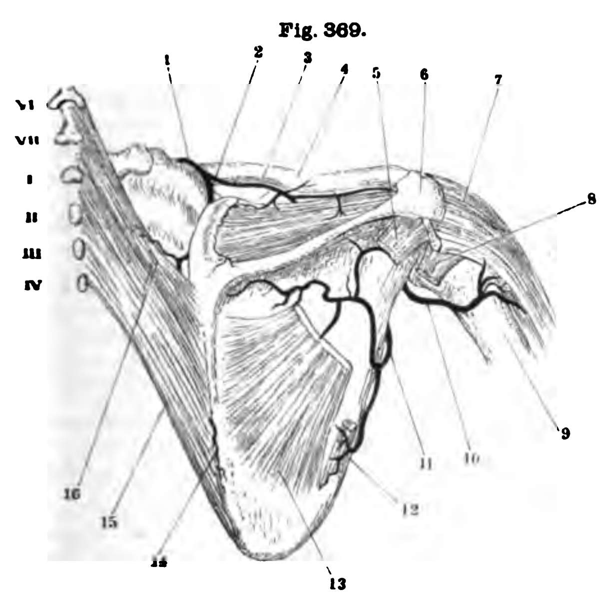
[1]) s. *intercostalis suprema.* — [2]) s. *costalis suprema s. prima.* — [3]) s. *intercostalis posterior.* — [4]) Von C. Krause (1838) so bezeichnet.

Insertion des M. cucullaris an der Spina scapulae durchbohrend und mit den Aesten der A. transversa scapulae anastomosirend.

b) *Ramus cervicalis*[1]), 1,5 mm dick, steigt im Nacken zwischen den Mm. levator scapulae und splenii aufwärts und vertheilt sich an diese und die Nackenmuskeln der dritten Schicht, anastomosirt mit den Aa. cervicales superficialis und profunda.

c. *A. dorsalis scapulae*[2]), Rückenschl. des Schulterblattes (Fig. 369. Nr. 2), ist die 2,3 mm dicke Fortsetzung des Stammes; geht oberhalb des Angulus superior scapulae und alsdann längs der Basis scapulae, zwischen den Mm. rhomboidei und dem M. serratus posticus superior herab bis zum Angulus inferior scapulae, woselbst sie die Insertion des M. serratus anticus major durchbohrt und an die vordere Fläche des Schulterblattes gelangt.

Fig. 369.




Rechtes Schulterblatt von hinten, die Arterien injicirt. V. 1/3. *VI, VII* Processus spinosi des sechsten und siebenten Halswirbels. *I—IV* Processus spinosi des ersten bis vierten Rückenwirbels. *1* A. transversa colli. *2* A. dorsalis scapulae. *3* R. supraspinatus der A. transversa colli, der sich im M. supraspinatus verzweigt. *4* Clavicula. *5* Insertion des M. infraspinatus, abgeschnitten. *6* Acromion. *7* M. deltoideus. *8* Insertion des M. teres minor abgeschnitten. *9* Humerus. *10* A. circumflexa humeri posterior. *11* A. circumflexa scapulae. *12* M. teres minor, an seinem Ursprunge abgeschnitten. *13* M. infraspinatus ebenso und daselbst von der Fascia infraspinata bedeckt. *14* Muskelast aus dem Ende der A. dorsalis scapulae. *15* M. rhomboideus inferior. *16* M. rhomboideus superior.

Gibt Aeste an alle genannten Muskeln, auch an die Mm. infraspinatus, subscapularis und von ihrem Ende (Fig. 369. Nr. *14*) aus an den M. latissimus dorsi; anastomosirt mit den Rami dorsales der Aa. intercostales, auch mit der A. transversa scapulae und auf der vorderen und hinteren Fläche des unteren Winkels des Schulterblattes mit dem Ramus thoracicodorsalis der A. subscapularis.

6. *A. thoracica suprema*[3]), obere äussere Brustschl., 2,3 mm dick, entspringt hinter dem M. subclavius, läuft zwischen den Mm. pectoralis major und minor nach unten und vorn, und vertheilt sich in diesen Muskeln und dem M. serratus anticus major, sowie in den oberen Intercostalmuskeln, vorzugsweise jedoch im M. pectoralis major, schickt auch kleinere Rami mammarii externi zur Mamma.

Der Anfang der A. axillaris (Fig. 370. Nr. *1*. S. 612) wird von manchen Autoren (z. B. Hyrtl, 1846) an den lateralen Rand des M. scalenus anticus, von Anderen (z. B. Luschka, 1865) an den oberen Rand des M. pectoralis minor verlegt, weil die Chirurgen die „A. subclavia“ oberhalb und (selten) unterhalb des Schlüsselbeines zu unterbinden pflegen.

1) s. *cervicalis posterior* s. *adscendens*. — 2) s. *R. scapularis* s. *descendens*. — 3) s. *prima* s. *minor*.

Die A. thoracica suprema entspringt zwar gewöhnlich hinter dem M. subclavius, mitunter aber erst unterhalb oder vor demselben (Variet.).

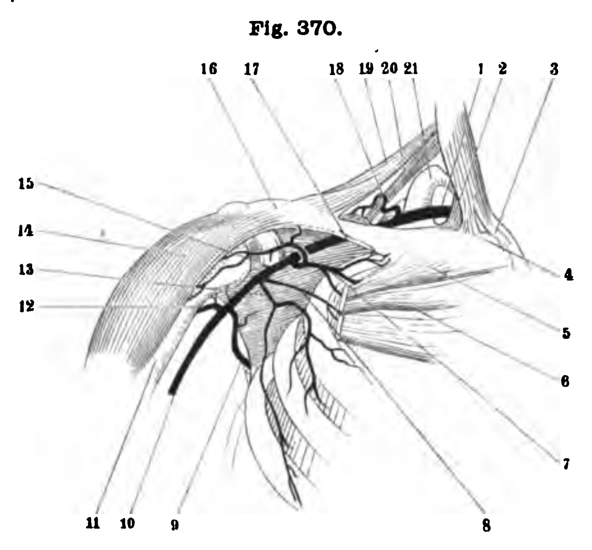
Andererseits entsteht die A. transversa colli häufig erst lateralwärts vom M. scalenus anticus. Aus diesen Gründen hat Theile (1841) die hier angenommene Grenzbestimmung eingeführt.

Nimmt man nun als Grenze der A. subclavia gegen die A. axillaris, wie es der chirurgischen Praxis zumeist entspricht, den unteren Rand des M. subclavius an, so wird die A. thoracica suprema der letzte Ast der A. subclavia. Gemeiniglich betrachtet man sie wegen ihrer Analogie mit den übrigen Aa. thoracicae als ersten Ast der A. axillaris und verlegt dann die (an sich willkürliche) Grenze zwischen den Aa. subclavia und axillaris an den lateralen Rand des M. scalenus anticus. Man kann aber nicht die erstere unter dem Schlüsselbein endigen lassen und dann doch die A. thoracica suprema einen Ast der A. axillaris nennen, wie es Henle (1868) thut, weil die A. thoracica suprema der Regel nach hinter dem M. subclavius entspringt (was Henle selbst zugibt).

## II. A. axillaris.

Die Achselschlagader (Fig. 370. Nr. *17*. — Fig. 371. Nr. 7), welche an ihrem oberen Ende beinahe 9 mm, am unteren Ende fast 7 mm dick ist, läuft in schräger Richtung lateralwärts und nach unten, vom unteren Rande des M. subclavius (Fig. 371. Nr. *8*. S. 613) an in der Achselhöhle herab bis zum unteren Ende derselben. In der Achselhöhle selbst wird sie vorn von

**Fig. 370.**




Verbreitung der A. axillaris, injicirt. V. 1/4. *1* A. subclavia, die sich über die erste Rippe biegt. *2* Insertion des M. scalenus anticus an die erste Rippe. *3* Caput sternale m. quadrigemini capitis. *4* Caput claviculare m. quadrigemini capitis. *5* Portio clavicularis des M. pectoralis major, abgeschnitten. *6* Oberer Theil der Portio sternocostalis des M. pectoralis major, von der Portio clavicularis durch einen Zwischenraum getrennt. *7* A. thoracico-acromialis. *8* Ein Ramus pectoralis der A. axillaris. *9* A. subscapularis, die sich um den vorderen Rand der Scapula biegt. *10* A. brachialis. *11* Humerus, dessen Caput neben dem Processus coracoideus freigelegt ist. *12* A. circumflexa humeri posterior. *13* A. thoracica longa. *14* M. deltoideus. *15* Processus coracoideus. *16* Extremitas acromialis der Clavicula. *17* Anfang der A. axillaris. *18* A. transversa colli. *19* Rand des M. cucullaris. *20* M. levator scapulae, der sich an den oberen Winkel der Scapula inserirt. *21* Erste Rippe

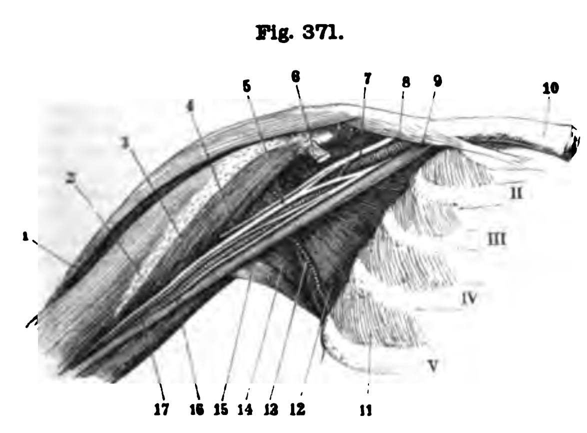
der Portio clavicularis des M. pectoralis major, von der Fascia coracoclavicularis, vom M. pectoralis minor und endlich von der Cauda des M. pectoralis major bedeckt: mit ihrem medialen (bei aufgehobenem Arme — unteren) Umfange grenzt sie zuerst an den Ursprung des M. scalenus medius und die erste Rippe, an den M. intercostalis externus primus, alsdann an den M. serratus anticus major: lateralwärts und nach oben von der Arterie befinden sich der Processus coracoideus, das Schultergelenk, der M. coracobrachialis und das Caput breve m. quadrigemini brachii: nach hinten der M. subscapularis und die Caudae der Mm. teres major und latissimus dorsi: von unten her wird sie nur durch den Theil der Fascia brachii, welcher zwischen den Enden der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi ausgespannt ist, überdeckt. An ihrer vorderen und medialen (unteren) Seite wird die Arterie von der

Vena axillaris, an der lateralen (oberen), hinteren und unteren, zum Theil auch vorderen Seite von dem Plexus brachialis (Fig. 371) genauer umgeben, ausserdem aber von vielem lockeren fettreichen Bindegewebe und den Glandulae lymphaticae axillares umhüllt. Zwischen der Insertion des M. pectoralis major und denen der Mm. latissimus dorsi und teres major tritt sie, nahe an der Insertion des M. coracobrachialis an den Humerus, aus der unteren Oeffnung der Achselhöhle hervor, um als A. brachialis sich fortzusetzen.

Die A. axillaris gibt, — ausser kleinen unbeständigen Aesten an die Mm. serratus anticus major, subscapularis und coracobrachialis und an die Gl. lymphaticae axillares, — die Hauptäste für die Brust- und Schultergegend ab: nämlich die Aa. thoracico-acromialis und thoracica longa [1]), von der vorderen und medialen Wand des Stammes entspringend; die A. subscapularis von der medialen unteren Wand, und die beiden Aa. circumflexae humeri, von der lateralen und medialen Wand entstehend.

1. *A. thoracico-acromialis* [2]), Brustschulterschl. (Fig. 370. Nr. 7), 2,8 mm dick, entspringt am oberen Rande des M. pectoralis minor; geht eine kurze Strecke weit nach vorn, so dass sie in der Fossa infraclavicularis ziemlich oberflächlich, nur vom oberen Rande des M. pectoralis major und der Fascia coracoclavicularis bedeckt, oberhalb der Cauda des M. pectoralis minor, gelegen ist. Aeste:

Fig. 371.




Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus sind entfernt. V. 1/4. *1* M. deltoideus, in die Höhe gehoben. *2* Caput breve m. quadrigemini brachii. *3* M. coracobrachialis, oben vom Processus coracoideus entspringend. *4* N. perforans brachii, der den M. coracobrachialis durchbohrt. *5* N. medianus, nach abwärts mehr im Profil, daher schmaler erscheinend. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor. *7* A. axillaris. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *9* V. axillaris. *10* Sternalende der Clavicula. *II–V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Rippenzwischenraumes. *12* M. subscapularis. *13* A. subscapularis. *14* M. teres major. *15* Sehne des M. latissimus dorsi. *16* N. ulnaris, etwas verdeckt und daher schmal erscheinend. *17* N. cutaneus brachii major.

a) *Rami pectorales,* 1 mm dick, zu den Brustmuskeln, mit der A. thoracica suprema anastomosirend.

b) *Ramus acromialis* [3]), 1,7 mm dick, läuft, von dem Ursprunge der Portio clavicularis des M. deltoideus bedeckt, lateralwärts und nach oben gegen das Acromion hin, gibt Aeste an das Schultergelenk und an jenen Muskel und schickt mehrere, den Muskel durchbohrende Zweige auf die obere Fläche des Acromion, welche mit dem Ramus acromialis der A. transversa scapulae ein Netz von Anastomosen, *Rete acromiale,* bilden.

c) *Ramus deltoideus* [4]), 1,7 mm dick, in der Spalte zwischen Mm. pectoralis major und deltoideus lateralwärts herabsteigend, geht an die Clavi-

[1]) Nebst der A. thoracica suprema (S. 611) als *Aa. thoracicae externae* bezeichnet. — [2]) s. *thoracica secunda* s. *thoracica humeraria* s. *acromialis.* — [3]) s. *transversus.* — [4]) s. *descendens.*

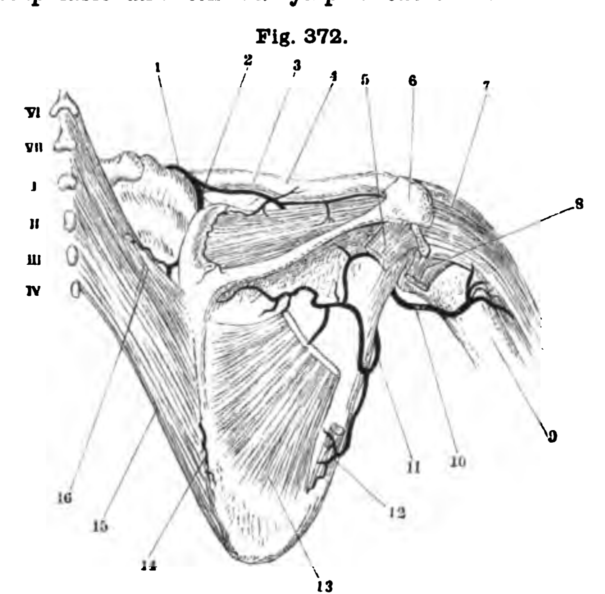
cularportionen der beiden letzteren, anastomosirt mit den Aesten der Aa. circumflexae humeri.

2. *A. thoracica longa*[1]), lange äussere Brustschl. (Fig. 370. Nr. *13*. S. 612), 3 mm dick, entspringt hinter dem M. pectoralis minor und läuft an der Seitenwand des Thorax, der medialen Wand der Achselhöhle herab, bis zum vierten oder sechsten Intercostalraum, mündet mit Aesten der A. thoracica suprema und dem Ramus thoracicodorsalis der A. subscapularis zusammen, vertheilt sich hauptsächlich an den M. serratus anticus major und gibt eine oder mehrere *Aa. mammariae externae*, die in den lateralen Rand der Mamma sich einsenken.

3. *A. subscapularis*[2]), Unterschulterblattschl. (Fig. 370. Nr. *9*. S. 612), 4 mm dick; entspringt vor dem unteren Rande der Cauda des M. subscapularis, geht hinter der A. axillaris und vor dem M. subscapularis (Fig. 371. Nr. *12*. S. 613) eine kurze Strecke nach hinten und lateralwärts herab und gibt

a) *Rami subscapulares*, drei bis vier, 1 mm dick, zu dem M. subscapularis und den Gl. lymphaticae axillares.

Fig. 372.




Rechtes Schulterblatt von hinten, die Arterien injicirt. V. $^1/_3$. *VI, VII* Processus spinosi des sechsten und siebenten Halswirbels. *I—IV* Processus spinosi des ersten bis vierten Rückenwirbels. *1* A. transversa colli. *2* A. dorsalis scapulae. *3* R. supraspinatus der A. transversa colli, der sich im M. supraspinatus verzweigt. *4* Clavicula. *5* Insertion des M. infraspinatus, abgeschnitten. *6* Acromion. *7* M. deltoideus. *8* Insertion des M. teres minor abgeschnitten. *9* Humerus. *10* A. circumflexa humeri posterior. *11* A. circumflexa scapulae. *12* M. teres minor, an seinem Ursprunge abgeschnitten. *13* M. infraspinatus ebenso und daselbst von der Fascia infraspinata bedeckt. *14* Muskelast aus dem Ende der A. dorsalis scapulae. *15* M. rhomboideus inferior. *16* M. rhomboideus superior.

b) *Ramus thoracicodorsalis*[3]), 2,3 mm dick, steigt schräg nach hinten und lateralwärts herab, in der Richtung des vorderen Randes des Schulterblattes, an der Seitenwand des Thorax, zwischen den Mm. serratus anticus major und latissimus dorsi und beiden Aeste gebend; anastomosirt mit den Aa. intercostales und der A. thoracica longa, hinter welcher er verläuft, und in der Gegend des Angulus inferior scapulae mit der A. dorsalis scapulae.

c) *A. circumflexa scapulae*, umgebogene Schulterblattschl. (Fig. 372. Nr. *11*), 3 mm dick, der stärkste Ast oder die Fortsetzung des Stammes, gibt Aeste an die Mm. subscapularis und teretes, dringt zwischen M. subscapularis und teres major ein und schlägt sich um den vorderen Rand der Scapula auf die hintere Fläche derselben. Ihr stärkerer oberer Ast[4]) gelangt

1) *s. tertia s. mammaria externa.* — 2) *s. infrascapularis s. scapularis superior.* — 3) *s. descendens s. A. thoracica externa longa s. thoracica posterior.* — 4) *R. infraspinatus.*

unterhalb des Ursprunges des Caput longum m. tricipitis zwischen den Mm. infraspinatus und teres minor, der schwächere untere zwischen den Mm. teres minor und teres major in die Fossa infraspinata: beide vertheilen sich an die Mm. infraspinatus, teretes, Caput longum m. tricipitis und den hinteren Theil des M. deltoideus und anastomosiren mit der A. dorsalis scapulae; der obere Ast auch durch starke Aeste mit der A. transversa scapulae und mit der A. circumflexa humeri posterior.

4. *A. circumflexa humeri anterior,* vordere Kranzschl. des Armes, 1,5 mm dick, läuft an der vorderen Fläche des Collum humeri lateralwärts und nach hinten, von den Mm. deltoideus, coracobrachialis und den Köpfen des M. quadrigeminus brachii bedeckt, gibt diesen, dem Humerus und dessen Sulcus intertubercularis, sowie dem Schultergelenk Aeste.

5. *A. circumflexa humeri posterior,* hintere Kranzschl. des Armes (Fig. 370. Nr. *12.* S. 612. — Fig. 372. Nr. *10*), 3,4 mm dick, entspringt, der vorigen gegenüber, in gleicher Höhe mit dem oberen Rande der Cauda des M. latissimus dorsi, geht unterhalb des M. teres minor durch den Raum zwischen den Mm. teretes, Caput longum m. tricipitis und Oberarmbein nach hinten, dann lateralwärts und nach vorn, und umkreist in dieser Richtung das Collum humeri, vom M. deltoideus bedeckt. Vertheilt sich an die genannten Muskeln, namentlich an den M. deltoideus und das Schultergelenk; anastomosirt mit dem R. deltoideus der A. thoracico-acromialis, den Aa. circumflexa humeri anterior, subscapularis und den Muskelästen der A. profunda brachii.

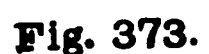
## III. A. brachialis.

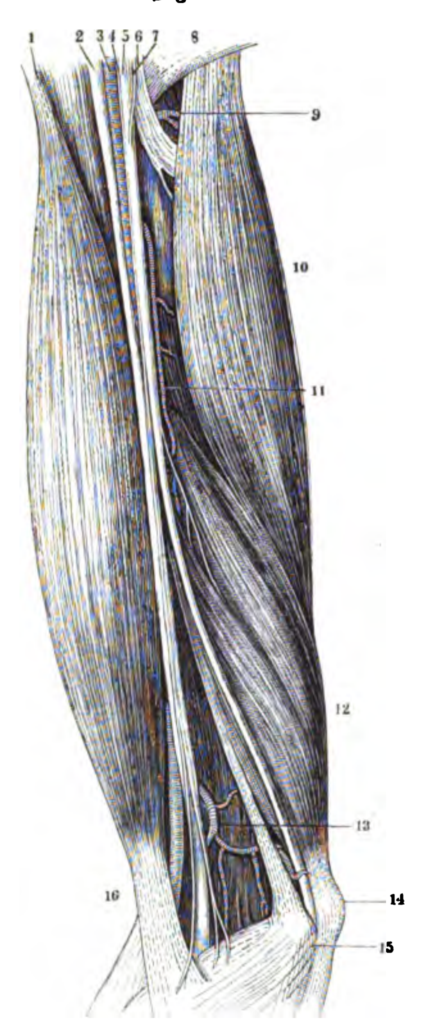
Indem die Armschlagader, welche an ihrem oberen Ende beinahe 7 mm, am unteren 5,6 mm dick ist, zwischen den Sehnen der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi aus der Achselhöhle hervortritt, liegt sie nahe am Humerus, vorn an die Cauda des M. coracobrachialis grenzend, hinten durch lockeres Bindegewebe und Nerven (Nn. ulnaris und radialis) von dem Caput longum m. tricipitis (Fig. 373. Nr. *10.* S. 616) getrennt. Sodann läuft sie gestreckt in der Mitte der medialen Fläche des Oberarmes herab, am medialen Rande des M. quadrigeminus brachii in der Furche zwischen diesem und dem M. brachialis internus, von dem ersteren beträchtlich überragt, übrigens nur von der Haut und der Fascia brachii bedeckt; von den Venae brachiales und an ihrer lateralen Seite vom N. medianus begleitet, welcher oberhalb der Fossa cubiti über sie hinweg an ihre mediale Seite sich begibt (Fig. 373. Nr. 2). In der Mitte der Fossa cubiti wird sie von der Haut, der Vena mediana und der Aponeurose des M. quadrigeminus brachii bedeckt, liegt auf der Cauda des M. brachialis internus, zwischen den Mm. brachioradialis und extensor carpi radialis longus, und den Mm. pronator teres und flexor carpi ulnaris. Sie gibt, ausser zahlreichen Rami musculares, von ihrer medialen Wand die A. profunda brachii und die beiden Aa. collaterales ulnares ab und endigt in der Höhe des Processus coronoideus ulnae durch Spaltung in die beiden Hauptstämme des Vorderarmes, Aa. radialis und ulnaris (s. a. S. 213).

Varietät. Oefters findet eine sog. hohe Theilung der A. brachialis (8 %) oder schon der A. axillaris (6 %) statt, so dass die A. radialis, seltener die A. ulnaris, am seltensten die A. interossea (wie es gewöhnlich aber unrichtig) ausgedrückt wird, hoch oben am Oberarm oder schon in der Achselhöhle von der A. axillaris entspringen: sie können dabei oberflächlich verlaufen. Es sind offen gebliebene embryonale Collateralbahnen.

1. *Rami musculares*, 10 bis 12 an der Zahl, 0,6 bis 1,7 mm dick, entspringen längs des ganzen Verlaufes der A. brachialis an unbestimmten

Stellen, gehen zu den Mm. coracobrachialis, quadrigeminus brachii, brachialis internus, Caput mediale m. tricipitis und M. brachioradialis, anastomosiren mit Aesten der Aa. circumflexae humeri und profunda brachii.






Rechter Oberarm von der medialen Seite gesehen, die Hautnerven und die Venen sind entfernt, die Arterien injicirt. V. ca. 1/2. *1* M. quadrigeminus brachii. *2* N. medianus. *3* A. brachialis. *4* N. cutaneus brachii major. *5* N. ulnaris. *6* N. radialis. *7* R. collateralis ulnaris des N. radialis. *8* Sehne des M. latissimus dorsi. *9* A. profunda brachii. *10* Caput longum des M. triceps brachii. *11* A. collateralis ulnaris superior. *12* Caput mediale m. tricipitis. *13* A. collateralis ulnaris inferior, vor dem M. brachialis internus verlaufend. *14* Olecranon. *15* Condylus ulnaris humeri. *16* Aponeurose des M. quadrigeminus brachii.

2. *A. profunda brachii* [1]), tiefe Armschl., ein kurzer 3,4 mm dicker Stamm, entspringt in gleicher Höhe mit dem Caput mediale m. tricipitis, wendet sich zwischen diesem und dem Caput longum nach hinten (Fig. 373. Nr. *9*) und sodann zwischen Caput longum und der hinteren Fläche des Humerus lateralwärts und nach unten, und spaltet sich in

a) *Rami musculares* für den M. triceps, die zum Theil unter dem M. deltoideus neben und in dem Caput longum aufwärts laufen und mit den Aesten der A. circumflexa humeri posterior anastomosiren.

b) *A. nutritia magna humeri*, welche durch ein Loch am unteren Ende der Spina tuberculi minoris in die Markhöhle einzudringen pflegt.

c) *A. collateralis radialis* [2]), äussere Nebenschl. des Armes, 1,7 mm dick, gelangt in schräg absteigender Richtung von der hinteren zur lateralen Seite des Oberarmes und läuft zwischen Caput longum und mediale, dann zwischen Caput mediale und laterale m. tricipitis, und hinter dem Lig. intermusculare laterale, nur von der Fascia brachii bedeckt herab (den N. radialis begleitend); gibt Aeste an das Caput laterale m. tricipitis, die Mm. brachialis internus, brachioradialis, extensores carpi radiales und anconaeus, und gelangt zwischen Condylus radialis humeri und Olecranon ulnae in das Rete articulare cubiti (S. 622).

d) *A. collateralis media* [3]), mittlere Nebenschl. des Armes, 1,8 mm dick, Fortsetzung des Stammes der A. profunda brachii, läuft mitten in der Substanz des M. triceps (Caput mediale) etwas geschlängelt herab, versorgt diese und endigt über dem Olecranon ulnae in dem Rete articulare cubiti.

1) s. *collateralis magna* s. *radialis*. — 2) s. *collateralis radialis inferior* s. *externa*. — 3) s. *magna*.

3. *A. collateralis ulnaris superior* s. prima, obere innere Nebenschl. des Armes (Fig. 373. Nr. *11*), 1,7 mm dick, entspringt nahe unter der A. profunda brachii, gibt Zweige an das Caput longum m. tricipitis, läuft schräg nach hinten an der medialen Fläche des Oberarmes, und weiter unten hinter dem Lig. intermusculare mediale herab (mit dem N. ulnaris); gibt Aeste dem Caput mediale m. tricipitis, und fliesst zwischen Condylus ulnaris humeri und Olecranon ulnae in das Rete articulare cubiti (längs des N. ulnaris), mit der A. recurrens ulnaris anastomosirend.

4. *A. collateralis ulnaris inferior* s. secunda, untere innere Nebenschl. des Armes (Fig. 373. Nr. *13*), 1,7 mm dick, entspringt 3—8 cm oberhalb des Condylus ulnaris humeri, geht in etwas absteigender Richtung medianwärts und nach hinten, entsendet Zweige an die Mm. brachialis internus und pronator teres; durchbohrt das Lig. intermusculare mediale und windet sich in querer Richtung um die hintere Fläche des unteren Endes des Oberarmbeines, zwischen dem Knochen und der Cauda des M. triceps, nahe oberhalb des Olecranon; gibt Aeste für das Gelenk, anastomosirt mit allen anderen Aa. collaterales und recurrentes und nimmt wesentlichen Antheil an der Bildung des Rete articulare cubiti.

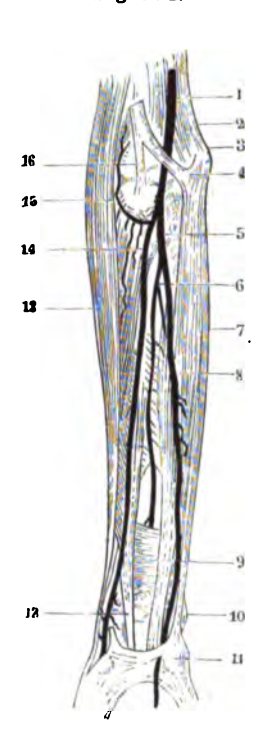
## IV. Aa. antibrachii et manus.

Die Arterien des Vorderarmes, Aa. radialis, ulnaris und interossea, welche der ansehnlichste Ast der A. ulnaris ist, versorgen, indem sie zu der Hand hinablaufen, zunächst alle Theile des Vorderarmes, und schicken nahe unterhalb des Ellenbogengelenkes die Aa. recurrentes ab, welche bogenförmig aufwärtssteigend (zurücklaufend) den Aa. collaterales entgegen gehen und durch Anastomosen mit diesen das Rete articulare cubiti bilden helfen. Sie endigen an der Handwurzel, indem sie theils geradezu Arterien für die Handwurzel, Mittelhand und Finger abgeben, theils noch vorher zu Netzen und arteriellen Bogen — Rete carpeum volare und dorsale, Arcus volaris superficialis und profundus — zusammenfliessen, aus welchen die meisten und wichtigsten Arterien für die genannten Theile entstehen. In der Vola manus liegen überhaupt die zahlreicheren und stärkeren Schlagadern: jeder Finger erhält vier Arterien, die nach ihrer Lage an der Hohlhand- oder Rückenfläche und der Radial- oder Ulnarseite der Finger, als Aa. digitales volares und dorsales, und diese wiederum als radiales und ulnares bezeichnet werden.

1. *A. radialis,* Speichenschl. (Fig. 374. Nr. *14*. S. 618), 4 mm dick (I, 307), behält die gestreckte Richtung der A. brachialis bei; läuft, nachdem sie zwischen Aponeurosis und Tendo m. quadrigemini brachii hindurchgedrungen, an der volaren Fläche des Radius gegen das Handgelenk herab; anfänglich zwischen den Mm. brachioradialis und pronator teres, sodann zwischen den Mm. brachioradialis und flexor carpi radialis; an der oberen Hälfte des Vorderarmes von diesen Muskeln überragt und mehr verborgen, an der unteren Hälfte desselben dagegen oberflächlich, nur von der Haut und Fascia antibrachii bedeckt. Von dem Radius wird sie durch die Insertionen der Mm. brachioradialis und pronator teres, durch den Ursprung des M. flexor pollicis longus und die Insertion des M. pronator quadratus entfernt gehalten; an ihrer Radialseite wird sie vom N. radialis superficialis begleitet. Alsdann geht sie um den Radialrand der Handwurzel auf den Rücken derselben (Fig. 375. Nr. 7. S. 618), zwischen Processus styloideus radii und Os carpale I, von den Sehnen der Mm. abductor longus und flexor brevis pollicis bedeckt; ist hier noch 2,8 mm dick; und dringt endlich zwischen den Bases der Oss.

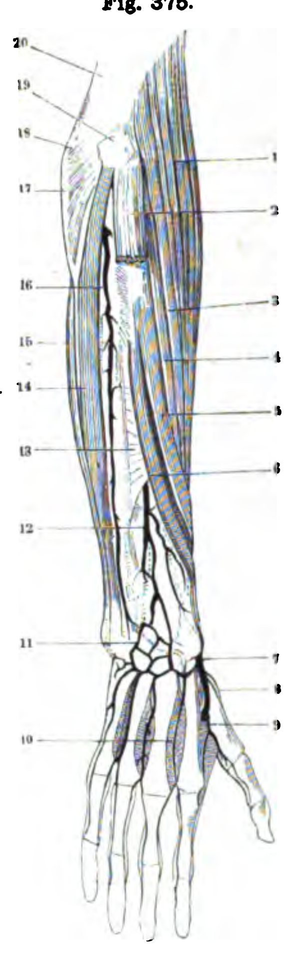
metacarpi pollicis und indicis und den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis I wieder in die Vola manus, woselbst sie, zwischen M. abductor indicis nnd dem ulnaren Kopfe des M. flexor pollicis brevis, durch Spaltung in zwei Aeste endigt.

Fig. 374.



Beugeseite des rechten Vorderarmes. V. 1/4. *1* A. brachialis. *2* M. triceps brachii. *3* Olecranon. *4* Aponeurosis m. quadrigemini brachii. *5* A. ulnaris. *6* A. interossea communis. *7* M. flexor carpi ulnaris. *8* M. flexor digitorum profundus. *9* M. pronator quadratus. *10* Processus styloideus ulnae. *11* Os pisiforme, neben welchem radialwärts die A. ulnaris vom Lig. carpi volare commune, bedeckt verläuft. *12* Sehne des M. flexor pollicis longus. *13* M. brachioradialis. *14* A. radialis. *15* A. recurrens radialis. *16* Tendo m. quadrigemini brachii.

Fig. 375.



Rechter Vorderarm, von der Streckseite gesehen; Arterien injicirt. V. 1/4. *1* M. brachioradialis. *2* M. extensor digitorum communis, abgeschnitten. *3* M. extensor carpi radialis longus. *4* M. extensor carpi radialis brevis. *5* M. abductor pollicis longus. *6* M. extensor pollicis brevis. *7* A. radialis. *8* A. dorsalis pollicis radialis. *9* M. interosseus dorsalis II. *10* A. interossea metacarpi dorsalis II. *11* Rete carpeum dorsale. *12* A. interossea perforans. *13* Lig. interosseum antibrachii. *14* M. extensor carpi ulnaris. *15* Rand des M. flexor carpi ulnaris, hervorragend. *16* A. interossea antibrachii dorsalis. *17* M. anconaeus. *18* Olecranon. *19* Condylus radialis humeri. *20* M. triceps brachii.

Sogleich nach ihrem Ursprunge gibt sie ab:

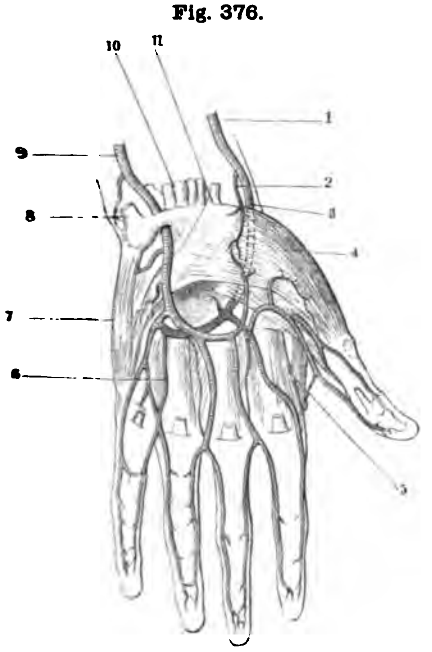
a) *A. recurrens radialis,* zurücklaufende Speichenschl. (Fig. 374. Nr. *15*), 1,5 mm dick, krümmt sich dorsalwärts, nach oben und hinten, auf

lem M. supinator verlaufend, von den Mm. brachioradialis und extensores carpi radiales longus und brevis bedeckt; gibt diesen Muskeln, auch dem M. brachialis internus Aeste, anastomosirt mit der A. profunda brachii, längs des N. radialis und gelangt vor dem Condylus radialis humeri in das Rete articulare cubiti.

An der volaren Fläche des Vorderarmes:

b) *Rami musculares*, zahlreich (bis 40), 0,6—1 mm dick, an die Muskeln, welche sie in ihrem Laufe berührt; — auch kleine Zweige an den Radius und weiter unten solche oder einen stärkeren *R. carpeus volaris* [1]) an die Volarfläche des Handgelenkes.

**Fig. 376.**




Vola manus mit injicirten Arterien. V. 1/3. *1* A. radialis. *2* R. volaris superficialis der A. radialis. *3* R. volaris profundus der A. radialis, der bedeckt (punktirt) vom M. abductor pollicis brevis mit dem R. volaris profundus der A. ulnaris den Arcus volaris profundus bildet. *4* M. abductor pollicis brevis. *5* M. interosseus dorsalis I. *6* A. interossea volaris IV (die prima ist stark entwickelt, die A. volaris indicis radialis dagegen nur schwach). *7* M. abductor digiti minimi. *8* Abgeschnittene Sehne des M. flexor carpi ulnaris, die sich am Os pisiforme inserirt. *9* A. ulnaris, die in den Arcus volaris sublimis übergeht. *10* Abgeschnittene Sehnen des M. flexor digitorum sublimis. *11* Abgeschnittene Sehne des M. palmaris longus.

c) *Ramus volaris superficialis a. radialis* [2]), oberflächlicher Hohlhandzweig der Speichenschl. (Fig. 376. Nr. *2*), 1 bis 1,5 mm dick, entspringt neben der Insertion des M. brachioradialis, läuft unmittelbar unter der Haut und der den Daumenballen überziehenden Fascia palmaris zur Hohlhand, gibt Aeste an die Mm. abductor brevis, flexor brevis und opponens policis und geht in den Arcus volaris superficialis über.

Auf dem Rücken der Handwurzel:

d) *Ramus dorsalis* [3]), ein Ast von 1 mm Dicke oder mehrere kleinere, zum Rete carpeum dorsale.

e) *A. dorsalis pollicis radialis* [4]) (Fig. 375. Nr. *8*), 1 mm dick.

f) *A. dorsalis pollicis ulnaris* [4]), 0,8 mm dick.

g) *A. dorsalis indicis radialis* [4]), 1 mm dick. Letztere beide entstehen oft gemeinschaftlich (Fig. 375) aus einem kurzen Stämmchen: A. interossea dorsalis prima (S. 622).

In der Vola manus:

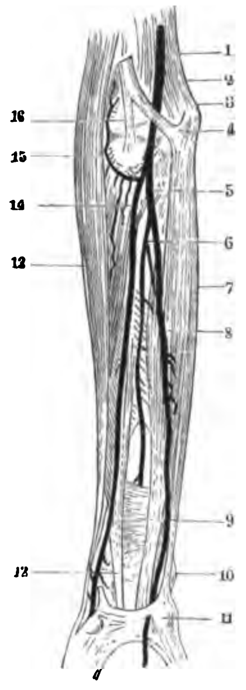
h) *A. princeps pollicis et indicis* s. *digitalis communis prima* [5]), Hauptschl. des Daumens und Zeigefingers, 2,3 mm dick, läuft an der Volarfläche des Os metacarpi pollicis in der Tiefe des Daumenballen, zwischen M. opponens und Caput ulnare des M. flexor pollicis brevis, von der Sehne des M. flexor pollicis longus bedeckt, bis in die Nähe des Capitulum des ersteren,

---

1) s. *A. carpea volaris* s. *transversa carpi volaris* s. *anterior*. — 2) s. *R. sublimis* s. *A. superficialis volae* s. *metacarpea volaris sublimis radialis*. Von älteren Anatomen wurde die Strecke der A. radialis, welche nach Abgabe des Ramus volaris superficialis an der Radialseite und auf dem Rücken des Carpus verläuft, Ramus dorsalis a. radialis genannt, und diejenige Strecke des Stammes, welche zwischen der Basis der Ossa metacarpi pollicis und indicis liegt, nebst dem Ursprunge der A. princeps pollicis et indicis, schon zum Arcus volaris profundus gerechnet. — 3) *A. carpea dorsalis*. — 4) *Aa. metacarpeae dorsales*. — 5) s. *digitalis communis volaris prima*.

gibt vorher die *A. volaris indicis radialis* ab, welche zwischen den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis primus (Fig. 376. Nr. *5*. S. 619) zum Zeigefinger geht: und spaltet sich in die *Aa. volares pollicis*, *radialis* und *ulnaris*, von denen die erstere meistens dünner ist und sehr oft einen Verstärkungszweig aus dem Arcus volaris sublimis empfängt.

Fig. 377.




Beugeseite des rechten Vorderarmes. V. 1/4. *1* A. brachialis. *2* M. triceps brachii. *3* Olecranon. *4* Aponeurosis m. quadrigemini brachii. *5* A. ulnaris. *6* A. interossea communis. *7* M. flexor carpi ulnaris. *8* M. flexor digitorum profundus. *9* M. pronator quadratus. *10* Processus styloideus ulnae. *11* Os pisiforme, neben welchem radialwärts die A. ulnaris vom Lig. carpi volare commune bedeckt verläuft. *12* Sehne des M. flexor pollicis longus. *13* M. brachioradialis. *14* A. radialis. *15* A. recurrens radialis. *16* Tendo m. quadrigemini brachii.

i) *Ramus volaris profundus* [1]), tiefer Hohlhandast der Speichenschl. (Fig. 376. Nr. *3*. S. 619), 2,3 mm dick, ist die letzte Endigung der A. radialis und geht in querer Richtung in den Arcus volaris profundus über, welchen sie hauptsächlich bildet.

2. *A. ulnaris* [2]), Ellenbogenschl. (Fig. 377. Nr. *5*), 5 mm dick, wendet sich nach ihrem Ursprunge, leicht gebogen, volarwärts und nach der Ulnarseite des Vorderarmes hin, indem sie auf dem Ursprunge des M. flexor digitorum profundus liegt und von den Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus und flexor digitorum sublimis verdeckt wird: läuft sodann gestreckt an der volaren Seite des Vorderarmes herab, in dem Raume zwischen den Mm. flexores digitorum sublimis u. profundus und dem M. flexor carpi ulnaris: von dem radialen sehnigen Rande des letzteren Muskels und dem angrenzenden Rande des M. flexor digitorum sublimis verborgen: also überhaupt in grösserer Tiefe als die A. radialis. Zwischen ihr und dem Knochen liegt der M. flexor digitorum profundus, an ihrer Ulnarseite der N. ulnaris. Am unteren Ende des Vorderarmes liegt sie am radialen Rande der Sehne des M. flexor carpi ulnaris mehr oberflächlich, von der Fascia antibrachii bedeckt: läuft in die Vola manus, volarwärts vom Lig. carpi volare proprium, an der Radialseite des Os pisiforme (Fig. 377. Nr. *11*) — vom Lig. carpi volare commune und weiter abwärts vom M. palmaris brevis bedeckt — und endigt bei einer Dicke von 3,4 mm gleich unterhalb des radialen Randes jenes Ligamentes durch Spaltung in den Ramus volaris superficialis und profundus.

Von ihr entspringen unter dem radialen Rande des M. pronator teres:

a) *Rami musculares,* 0,8 mm dick, zu den Mm. brachialis internus und pronator teres.

b) *A. recurrens ulnaris,* zurücklaufende Ellenbogenschl., 1,5 mm dick, entsendet einen Ast [3]) an die Volarseite des Condylus ulnaris humeri, steigt, von den Köpfen der Mm. flexores digitorum sublimis und carpi ulnaris bedeckt, nach oben und ulnarwärts, gibt diesen Muskeln Aeste, geht mit dem N. ulnaris zwischen den Ursprüngen des M. flexor carpi ulnaris vom Humerus und von der Ulna hindurch und endigt hinter dem Condylus ulnaris humeri in dem Rete articulare cubiti.

[1]) s. *communicans* s. *A. metacarpea volaris profunda radialis*. — [2]) s. *cubitalis*. — [3]) *A. recurrens ulnaris anterior*.

c) *A. interossea antibrachii communis,* gemeinschaftliche Zwischenknochenschl. des Vorderarmes (Fig. 377. Nr. *6*), der stärkste Ast der A. ulnaris, 3,4 mm dick, entspringt vom dorsalen Umfange der A. ulnaris und spaltet sich sogleich in die Aa. interosseae dorsalis und volaris.

*a) A. interossea antibrachii dorsalis*[1] (Fig. 375. Nr. *16*. S. 618), 2,3 mm dick, geht zwischen dem oberen Ende des Radius und der Ulna, über dem oberen Rande des Lig. interosseum hindurch nach der dorsalen Fläche des Vorderarmes, und gibt sogleich die 1 mm dicke *A. recurrens interossea* ab, welche zwischen dem Capitulum radii und Olecranon ulnae, vom M. anconaeus bedeckt, emporsteigt und zum Rete articulare cubiti geht. Alsdann läuft die A. interossea dorsalis an der dorsalen Fläche des Vorderarmes herab, etwas der Ulnarseite und der Oberfläche sich nähernd, so dass sie von den Mm. extensores digiti minimi proprius und carpi ulnaris bedeckt, durch die Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis longus von den Knochen und dem Lig. interosseum getrennt wird. Sie vertheilt sich an alle Mm. extensores des Carpus und der Finger, gibt auch kleine Aeste zum Rete carpeum dorsale.

*b) A. interossea antibrachii volaris*[2] (Fig. 377. — Fig. 375. S. 618), 2,3 mm dick, geht dicht an der volaren Fläche des Lig. interosseum antibrachii herab, versorgt die Mm. flexor digitorum profundus und flexor pollicis longus, von welchen sie bedeckt wird: gibt 5 bis 6 kleine Rami interossei perforantes ab, welche das Lig. interosseum durchbohrend zu den Mm. extensores gehen und die *Aa. nutritiae* für den Radius und die Ulna: ferner eine feine *A. mediana*[3], welche mit dem N. medianus abwärts verläuft und sich in den Mm. flexores digitorum sublimis und profundus zu verästeln pflegt. Die A. interossea volaris läuft dann dorsalwärts am oberen Rande des M. pronator quadratus (Fig. 377. Nr. *9*) und gibt Zweige zu diesem Muskel und zum Rete carpeum volare. Endlich durchbohrt sie unter dem Namen *A. interossea perforans*[4] (Fig. 375. Nr. *12*. S. 618), 1,5 mm dick, das Lig. interosseum, gelangt an die dorsale Fläche des Vorderarmes, gibt Aeste an die Mm. abductor pollicis longus und extensores pollicis und indicis, und endigt im Rete carpeum dorsale.

In ihrem Laufe am Vorderarm entspringen von der A. ulnaris:

d) *Rami musculares,* zahlreich und 0,6 bis 1 mm dick, an die Mm. flexores digitorum sublimis und profundus, flexor carpi ulnaris und pronator teres.

e) *Ramus dorsalis a. ulnaris*[5], 1 mm dick, entsteht ungefähr 4 cm oberhalb des Handgelenkes, windet sich um die Ulna, oberhalb ihres Capitulum, nach dem Rücken der Handwurzel, gibt die 0,8 mm dicke *A. dorsalis digiti minimi ulnaris* ab und geht in das Rete carpeum dorsale.

Am Handgelenke:

f) Kleine Aeste an die Haut, Mm. palmaris brevis und abductor digiti minimi.

g) *Ramus volaris superficialis a. ulnaris*[6], oberflächlicher Hohlhandast der Ellenbogenschl., 2,8 mm dick, der stärkste Endast der A. ulnaris, welcher nach der Radialseite sich biegend in den Arcus volaris sublimis übergeht und diesen wesentlich bildet (Fig. 376. s. Nr. *9*. S. 619).

---

1) s. *externa* s. *posterior* s. *perforans superior*. — 2) s. *palmaris* s. *interna* s. *anterior*. — 3) s. *mediana antibrachii* s. *profunda radialis accessoria* s. *cubitalis secunda* s. *interossea accessoria* s. *interossea superficialis*. — 4) s. *perforans inferior*. — 5) s. *A. carpea dorsalis* s. *metacarpea dorsalis*. — 6) s. *A. metacarpea volaris sublimis ulnaris*.

h) *Ramus volaris profundus a. ulnaris*[1]), tiefer Hohlhandast der Ellenbogenschl., 2,3 mm dick, gibt die 1,5 mm dicke *A. volaris digiti minimi ulnaris*[2]) ab, welche in ihrem Laufe zum kleinen Finger auch die Mm. abductor und flexor brevis versorgt. Sodann dringt dieser Ast bei einem Durchmesser von 1 mm in die Tiefe der Hohlhand, indem er zwischen M. flexor digiti minimi brevis und den Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus, oder seltener zwischen M. flexor brevis und abductor digiti minimi hindurchgeht; und fliesst mit dem Ramus volaris profundus der A. radialis (Fig. 376. s. Nr. *3.* S. 619) zur Bildung des Arcus volaris profundus zusammen.

3. *Rete articulare cubiti*[3]), das Ellenbogennetz, ein ansehnliches, das Ellenbogengelenk umgebendes Netz anastomosirender Arterien von 0,6 bis 1,5 mm Durchmesser, liegt theils oberflächlicher an den Condyli humeri und an der Dorsalfläche der Tricepssehne, theils tiefer zwischen dem dorsalen Umfange des Gelenkes und der Cauda des M. triceps brachii. In dasselbe senken sich ein von oben: *1*) A. collateralis radialis hinter dem Condylus radialis humeri, 2) A. collateralis media über dem Olecranon ulnae, *3*) u. *4*) Aa. collaterales ulnares superior und inferior hinter dem Condylus ulnaris humeri — von unten: *5*) A. recurrens radialis vor dem Condylus radialis humeri, *6*) A. recurrens interossea zwischen Olecranon ulnae und Capitulum radii, 7) A. recurrens ulnaris hinter dem Condylus ulnaris humeri. *Nicht* allein vereinigen sich die Endäste der einander begegnenden Arterien in bogenförmigen Anastomosen, sondern die A. collateralis ulnaris inferior läuft auch in querer Richtung, nahe über dem Olecranon (Fig. 373. Nr. *13.* S. 616), um die ganze mediale Wand der Gelenkkapsel mit einem Zweige der A. collateralis radialis anastomosirend, und verbindet sich mit den Enden der übrigen sechs Arterien und diese unter einander. Eine stärkere Anastomose findet constant zwischen der A. collateralis ulnaris superior (S. 617) mit der A. recurrens ulnaris zwischen Condylus ulnaris humeri und Olecranon ulnae statt. Aus diesem Netze, durch welches die Arterien des Oberarmes und Vorderarmes mit einander anastomosiren, gelangen zahlreiche kleine Aeste an die nahegelegenen Muskelinsertionen und Ursprünge, an die Gelenkbänder und Knochen.

4. *Rete carpeum dorsale*[4]), Rückennetz der Handwurzel, besteht aus mehreren kleinen, durch Zwischenäste verbundenen Gefässbogen von 0,6 bis 1 mm Durchmesser, und entsteht aus den zusammenfliessenden Enden der Rami dorsales der Aa. radialis und ulnaris und den Enden der Aa. interossea perforans (interossea volaris) und interossea dorsalis. Ein oberflächlicher, aus sehr kleinen Arterien zusammengesetzter Theil dieses Netzes, *Rete carpeum dorsale superficiale*, liegt unter der Haut auf dem Lig. carpi dorsale; das eigentliche stärkere tiefere Netz, *Rete carpeum dorsale profundum* (Fig. 375. Nr. *11.* S. 618), liegt dagegen, bedeckt vom Lig. carpi dorsale und den Sehnen der Extensoren, unmittelbar auf den Gelenkbändern der Handwurzel, versorgt diese mit kleinen Zweigen, und gibt drei 1 *mm* dicke *Aa. interosseae metacarpi dorsales*[5]), *secunda, tertia* und *quarta*, ab (von der Radialseite der Mittelhand gezählt: als A. interossea dorsalis prima ist die A. dorsalis pollicis ulnaris und A. dorsalis indicis radialis zu betrachten, welche auch oft vermittelst eines gemeinschaftlichen Stämmchens — Fig: 375. S. 618 — entspringen). Diese Aa. interosseae dorsales verlaufen im Interstitium interosseum II, III und IV, gegen die Finger hin, werden durch

---

1) s. *A. metacarpea volaris profunda ulnaris.* — 2) s. *metacarpea volaris ulnaris.* — 3) s. *cubitale.* — 4) s. *Arcus carpi dorsalis.* — 5) s. *intermetacarpeae dorsales* s. *Rr. descendentes* der *Aa. interosseae externae* s. *dorsales* s. *perforantes.*

die Rami interossei perforantes der Aa. interosseae volares verstärkt, versorgen die Mm. interossei dorsales, die Sehnen der Extensoren und die Haut, und spalten sich zwischen den Capituli ossium metacarpi, jede in zwei Aa. digitales dorsales für zwei verschiedene Finger (s. Aa. digitales; S. 624).

5. *Rete carpeum volare,* Hohlhandnetz der Handwurzel, besteht aus wenigen kleinen, 0,6 mm dicken Zweigen der Aa. radialis, ulnaris, interossea volaris und des Arcus volaris profundus, welche sich in den Bändern und Knochen an der Volarfläche des Handgelenkes und des Carpus verbreiten.

6. *Arcus volaris sublimis*[1]), oberflächlicher Hohlhandbogen, liegt unmittelbar von der Fascia palmaris bedeckt auf den Sehnen des M. flexor digitorum sublimis, ist mit seiner Convexität gegen die Finger, mit der Concavität gegen den unteren Rand des Lig. carpi volare proprium gerichtet und von diesem 13 bis 20 mm entfernt. Entsteht durch den Zusammenfluss des Ramus volaris superficialis a. ulnaris und des Ramus volaris superficialis a. radialis, wird aber hauptsächlich (und öfters allein) vom ersteren gebildet und ist daher an seinem Ulnarende 2,8 mm, an seinem Radialende nur 1 mm dick (Fig. 378. s. Nr. *9* u. 2. S. 624). Er gibt kleine Aeste an die Mm. lumbricales, die Ligg. carpi volaria, die Haut der Hohlhand und die Muskeln des Daumenballen, auch sehr häufig einen Verstärkungsast zur A. volaris pollicis radialis: besonders aber die von seiner convexen Seite entspringenden, 1,7 bis 1,8 mm dicken, gemeinschaftlichen Fingerschl., *Aa. digitales communes*[2]), *secunda*, *tertia* und *quarta* [von der Radialseite[3]) an gezählt; die A. digitalis communis prima ist die A. princeps pollicis et indicis aus der A. radialis, die zuweilen auch aus diesem Arcus entsteht]. Die Aa. digitales communes laufen zwischen den vier Sehnenscheiden des M. flexor digitorum sublimis divergirend bis zum Anfang der Finger, von der Fascia palmaris überdeckt, geben Zweige an die Mm. lumbricales, die benachbarten Sehnen und Haut. Eine jede spaltet sich gabelförmig, nachdem sie eine A. interossea volaris aufgenommen hat, in zwei Aa. digitales volares für zwei verschiedene Finger: die quarta für den fünften und vierten Finger, die tertia für den vierten und Mittelfinger: die secunda, welche meistens die schwächste ist und durch die A. interossea volaris II vorzugsweise verstärkt wird, für den Mittel- und Zeigefinger.

7. *Arcus volaris profundus,* tiefer Hohlhandbogen (Fig. 378. s. Nr. *3*. S. 624), ist dünner, aber länger und weniger convex als der vorige; entsteht vorzugsweise aus dem Ramus volaris profundus der A. radialis, indem dieser mit dem Ramus volaris profundus der A. ulnaris zusammenfliesst, ist daher an seinem Radialrande 2,3 mm, an seinem Ulnarende 1,1 mm dick. Er liegt auf den Bases der Ossa metacarpi und den oberen Enden der Mm. interossei volares, bedeckt von dem M. adductor pollicis, den Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und dem M. opponens digiti minimi. Er gibt Zweige an die Gelenkbänder des Carpus[4]) und Metacarpus und vier, 1 bis 1,7 mm dicke *Aa. interosseae metacarpi volares*, *I—IV*[5]), von denen die prima (Fig. 378) oder die secunda die stärksten zu sein pflegen.

---

[1]) s. *superficialis volae*. — [2]) s. *volares communes* s. *metacarpeae volares*. — [3]) Da der Arcus volaris sublimis hauptsächlich von der A. ulnaris entsteht, so zählen Einige (gegen die gewöhnliche Ordnung der Abzählung der Theile an der Hand) die Aa. digitales communes von der Ulnarseite an, und nennen die vierte die zweite, die zweite die vierte, dagegen die A. volaris digiti minimi ulnaris die erste. — [4]) *Rr. volares carpi*. — [5]) s. *intermetacarpeae volares* s. *palmares* s. *Aa. metacarpi* s. *interosseae metacarpi internae* s. *volares*. Die kurzen Anfangsstücke der Aa. interosseae volares, vor Abgabe der Rr. interossei perforantes, werden zuweilen als *Aa. interosseae metacarpi communes* bezeichnet, deren drei angenommen werden. Vergl. S. 624. Anm. 3.

Die prima läuft an der Volarfläche des M. interosseus dorsalis primus (Fig. 378. Nr. 5), gegen die Radialseite des Zeigefingers hin, die anderen im zweiten bis vierten Interstitium interosseum, die Mm. interossei volares und opponens digiti minimi versorgend: gleich unterhalb der Bases ossium metacarpi geben sie die 1 mm dicken *Rami interossei (metacarpi) perforantes* [1]) ab, welche mit den Aa. dorsalis indicis radialis und interosseae dorsales anastomosiren und diese verstärken. Die Enden der Aa. interosseae volares fliessen zwischen den Capitula der Mittelhandknochen in die Aa. digitales communes oder die von ihnen entstehenden Aa. volares der Finger über, an deren Bildung sie daher wesentlichen Antheil nehmen; und insbesondere findet dieses am Zeigefinger und Mittelfinger Statt. Die A. interossea volaris prima ist oft so stark, dass sie die A. volaris indicis radialis allein bildet und alsdann A. princeps indicis genannt wird, wobei die A. digitalis communis I nur zum Daumen als A. princeps pollicis [2]) geht: häufig fehlt sie, so dass die A. volaris indicis radialis nur von der A. princeps pollicis indicisque abgegeben wird, was Einige [3]) für die Norm ansehen.

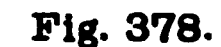
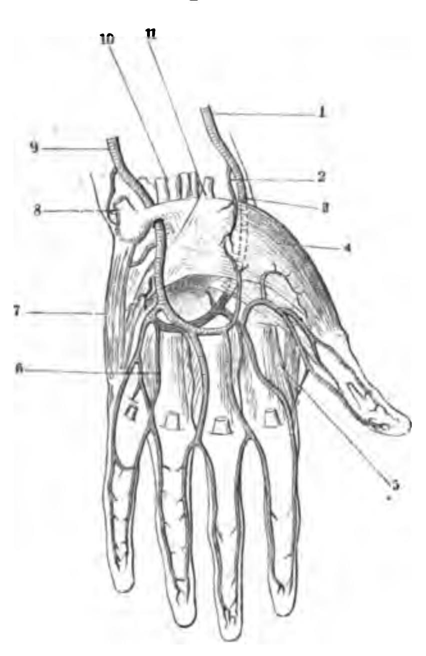


Fig. 378.




Vola manus mit injicirten Arterien. V. 1/3. *1* A. radialis. *2* R. volaris superficialis der A. radialis. *3* R. volaris profundus der A. radialis, der bedeckt (punktirt) vom M. abductor pollicis brevis mit dem R. volaris profundus der A. ulnaris den Arcus volaris profundus bildet. *4* M. abductor pollicis brevis. *5* M. interosseus dorsalis I. *6* A. interossea volaris IV (die prima ist stark entwickelt, die A. volaris indicis radialis dagegen nur schwach). *7* M. abductor digiti minimi. *8* Abgeschnittene Sehne des M. flexor carpi ulnaris, die sich am Os pisiforme inserirt. *9* A. ulnaris, die in den Arcus volaris sublimis übergeht. *10* Abgeschnittene Sehnen des M. flexor digitorum sublimis. *11* Abgeschnittene Sehne des M. palmaris longus.

8. *Aa. digitales* [4]), Fingerschl., entstehen theils unmittelbar aus den Enden der Aa. radialis und ulnaris, die meisten aber auf solche Art aus den von beiden gemeinschaftlich gebildeten arteriellen Bogen und Netzen, dass die *Aa. digitales dorsales* (Fig. 375. S. 618) vermittelst der Aa. interosseae dorsales *und* Rami interossei perforantes von dem Rete carpeum dorsale und Arcus volaris profundus herstammen, die *Aa. digitales volares* [5]) (Fig. 378) aber durch die Aa. digitales communes und interosseae den Arcus volares sublimis und profundus, vorzugsweise dem ersteren, angehören. Es entstehen nämlich:

---

1) s. *Rr. dorsales* der *Aa. metacarpi* s. *Rr. recurrentes* der *Aa. interosseae externae* s. *dorsales* s. *perforantes*. — 2) s. *magna pollicis*. — 3) Arnold, 1847; Henle, 1868. — Hoffmann (1878) wiederholt die Tiedemann'sche Abbildung (Tabulae arteriarum. 1822. Tab. XVIII. Fig. 6), in welcher vier *Aa. interosseae volares* vorhanden sind, kennt aber im Text nur drei. — 4) s. *digitorum*. — 5) s. *digitales volares propriae*.

die **Aa.** digitales dorsales

| | | | |
|---|---|---|---|
| **pollicis** . . . . . . . | radialis | aus der A. radialis selbst | |
| | ulnaris | desgl., oft gemeinschaftlich als A. interossea dorsalis I | |
| **indicis** . . . . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. interossea dorsalis II | vom Rete carpeum dorsale und Arcus volaris profundus |
| dig. **medii** . . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. interossea dorsalis III | |
| dig. **annularis**. . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. interossea dorsalis IV | |
| dig. **minimi** . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus dem Ramus dorsalis der A. ulnaris, | |

die Aa. digitales volares

| | | | |
|---|---|---|---|
| **pollicis** . . . . . . . | radialis | aus der A. princeps pollicis et indicis s. digitalis communis I, von der A. radialis | |
| | ulnaris | | |
| **indicis** . . . . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. digitalis communis II | vom Arcus volaris sublimis und profundus |
| dig. **medii** . . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. digitalis communis III | |
| dig. **annularis**. . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus der A. digitalis communis IV | |
| dig. **minimi** . . . . | radialis | | |
| | ulnaris | aus dem R. volaris profundus der A. ulnaris. | |

Die Stämmchen aller Aa. digitales laufen an den Seiten der Finger gegen die Fingerspitze hin, schicken zahlreiche kleine querlaufende Zweige ab, welche grösstentheils an die Haut und das Fettgewebe der Finger, in geringerer Anzahl an die Sehnenscheiden und Sehnen, Gelenkbänder und Knochen dringen, und häufige Anastomosen bilden, so dass alle vier Arterien eines Fingers unter einander in Verbindung stehen. Die Aa. digitales dorsales sind 0,8 mm dick und beträchtlich enger und kürzer als die Aa. digitales volares, sie reichen nur bis zum Anfange des zweiten Fingergliedes; die 1,5 mm dicken Aa. digitales volares, welche dicht neben den Sehnenscheiden der Mm. flexores digitorum laufen und an den volaren Flächen jeder ersten und zweiten Phalanx unter einander anastomosiren, versorgen das erste Glied in Gemeinschaft mit den Aa. digitales dorsales, das zweite und dritte Glied aber für sich allein, indem sie zur Rückenfläche derselben zahlreiche Rami dorsales schicken, auch das unter dem Nagel liegende Rete unguiculare bilden: an der Volarfläche des Nagelgliedes fliessen sie von der Radial- und Ulnarseite her in einen verhältnissmässig ansehnlichen Bogen zusammen, dessen Zweige sich spitzwinklig verästeln und überkreuzen, wodurch der Anschein eines dichten Netzes entsteht.

## Aorta descendens thoracica.

Die Brustaorta gibt in ihrem (S. 576) beschriebenen Verlauf bei weitem kleinere Aeste ab, als der Arcus aortae und die Aorta abdominalis: von ihrem vorderen und seitlichen Umfange entspringen die Aa. bronchiales, oesophageae und mediastinicae posteriores; von ihrer hinteren Wand paarweise die Aa. intercostales.

1. *Aa. bronchiales*, s. *bronchiales posteriores*[1]), *dextra* et *sinistra*[2]), Luftröhren- oder Bronchialschl., oft auf einer oder beiden Seiten doppelt vorhanden, 1 bis 2,3 mm dick, entspringen vom oberen Ende der Aorta thoracica, sehr häufig aber aus der A. intercostalis tertia (der ersten von der Aorta abgegebenen A. intercostalis — Fig. 379. Nr. 9. S. 628), namentlich die rechte, welche meistens[3]) einen stärkeren oder schwächeren Ast an den linken Bronchus abgibt. Sie laufen nach vorn zu der hinteren Wand der Bronchi und begleiten diese, nach Abgabe kleiner Aeste an die Speiseröhre, die Pleura und das Pericardium[4]), zur Lungenwurzel, woselbst sie in das Lungengewebe eintreten, den Ramificationen der Bronchien folgend (S. 433).

2. *Aa. oesophageae* (superiores), Schlundschl., drei bis sechs, 0,6 bis 1 mm dick, zur Speiseröhre, sie senden auch kleine Aeste zum Pericardium[4]); die unterste, nahe oberhalb des Zwerchfelles entspringende, geht durch den Hiatus oesophageus bis zur Cardia und anastomosirt mit der A. coronaria ventriculi sinistra.

3. *Aa. mediastinicae posteriores*, hintere Mittelfellschl., zahlreich, aber nur 0,6 mm dick, gehen zu der Pleura, der hinteren Wand des Herzbeutels[4]), zu den Gefässen, Nerven und Lymphdrüsen im hinteren Mittelfellraume, auch zur Pars lumbalis diaphragmatis (Aa. phrenicae superiores).

4. *Aa. intercostales*[5]) III—XII, *dextrae* et *sinistrae*, hintere Rippenschl. (Fig. 379 s. Nr. 9. S. 628), entsprechen nach Anzahl und Verlauf dem dritten bis zwölften Rückenwirbel und Rippenpaare (s. S. 610, A. intercostalis suprema), sind aber überhaupt für die Rückengegend und die Seitenwände des Thorax und des Bauches bestimmt. Sie entspringen in einer rechten und linken, 7 mm von einander entfernten Reihe von der hinteren Wand der Aorta; im Ganzen sind 10 Paare vorhanden, indessen entsteht gewöhnlich die eine oder andere, meistens die erste, mit der nächst folgenden vermittelst eines kurzen gemeinschaftlichen Stämmchens. Sie nehmen von oben nach unten an Stärke zu, von 2,8 bis 3,4 mm im Durchmesser haltend. Die Aa. intercostales sinistrae laufen fast horizontal an der linken Seite der Rückenwirbelkörper nach hinten; die längeren Aa. intercostales dextrae gehen mehr und zwar aufwärts convex gebogen, hinter dem Oesophagus, dem Ductus thoracicus und der Vena azygos, über die vordere und rechte Fläche der Rückenwirbelkörper. Sowohl die dextrae als die sinistrae verlaufen hinter dem N. sympathicus. Unter dem Capitulum der Rippe spaltet sich jede A. intercostalis in den Ramus dorsalis und Ramus intercostalis, von welchen der letztere stärker ist und als A. intercostalis posterior bezeichnet wird.

a) *Ramus dorsalis*[6]), 1 mm dick, geht am medialen Rande des Lig. costotransversarium longum anterius nach hinten, schickt einen *Ramus spinalis*[7]) durch das Foramen intervertebrale in den Canalis vertebralis zum Rückenmark, auch Aeste an die Dura mater des Rückenmarkes und die Wirbel, die in der Regel erst vom R. spinalis aber schon vor dem Foramen intervertebrale abgegeben werden. Derselbe theilt sich nämlich in drei Zweige:

---

1) s. *inferiores*. — 2) s. *sinistra secunda* s. *inferior*. — 3) Sie heisst dann A. bronchialis communis. — 4) *Aa. pericardiacae posteriores*. — 5) s. *costales* s. *intercostales posteriores* s. *aorticae* s. *inferiores*. — 6) s. *posterior* s. *dorsospinalis*. — 7) s. *vertebralis*.

einen[1]) für die hintere Fläche der Wirbelkörper, der nicht nur mit dem gleichnamigen der anderen Körperhälfte hinter dem Wirbelkörper anastomosirt, sondern auch auf- und absteigende, hinter dem Wirbelbogen mit den Nachbaren anastomosirende Ramuli abgibt; einen zweiten Zweig[2]) für die vordere Fläche des Wirbelbogens und der angrenzenden Ligg. intercruralia; und einen dritten Zweig[3]) für die Dura mater und das Rückenmark, welcher letztere mit den Aa. spinales anteriores und posteriores (S. 604) anastomosirt. — Die Fortsetzung des R. dorsalis[4]) tritt sodann zwischen den Processus transversi hindurch zu den Muskeln und der Haut des Rückens. Seine Zweige schlagen hauptsächlich die Richtung medianwärts nach den Processus spinosi und lateralwärts nach den Anguli costarum ein.

b) *A. intercostalis posterior*[5]), hintere Zwischenrippenschl., 2,3 bis 2,8 mm dick, geht anfänglich mitten im Interstitium intercostale an der vorderen Fläche des M. intercostalis externus nach hinten und lateralwärts und tritt sodann zwischen die Mm. intercostales externus und internus; spaltet sich aber schon vorher in den 1 mm dicken *Ramus supracostalis*[6]), welcher längs des oberen Randes der unter ihm liegenden Rippe nach vorn läuft, während der von der zwölften A. intercostalis posterior unmittelbar in den Bauchmuskeln sich verbreitet: — und in den 1,7 bis 2,3 mm dicken *Ramus infracostalis*[7]), welcher im Sulcus costalis der inneren Rippenfläche, und weiter nach vorn am unteren Rande, der dritten bis zwölften Rippe verläuft. Beide Aeste anastomosiren unter einander sowie mit den benachbarten Aa. intercostales, und mit den Aa. intercostales anteriores von den Aa. mammaria interna und musculophrenica: beide, vorzugsweise der Ramus infracostalis, verbreiten sich nicht allein an die Intercostalmuskeln und das Diaphragma, sondern geben auch ansehnliche Aeste an die Mm. pectorales, serrati, latissimus dorsi, obliqui und transversus abdominis; sowie *Rami mammarii externi* an die Mamma, die besonders zwischen der dritten bis sechsten Rippe hervordringen und an den lateralen und unteren Rand und die hintere Fläche der Drüse gehen. Die unteren Aa. intercostales anastomosiren mit den Aesten der Aa. musculophrenica und lumbales. — Die letzte, vor dem zwölften Rückenwirbel entspringende, und längs der zwölften Rippe verlaufende A. intercostalis wird, da sie nicht mehr durch ein vollständiges Interstitium intercostale geht, öfters zu den Aa. lumbales gezählt: A. lumbalis prima; sie kann auch als A. costolumbalis bezeichnet werden.

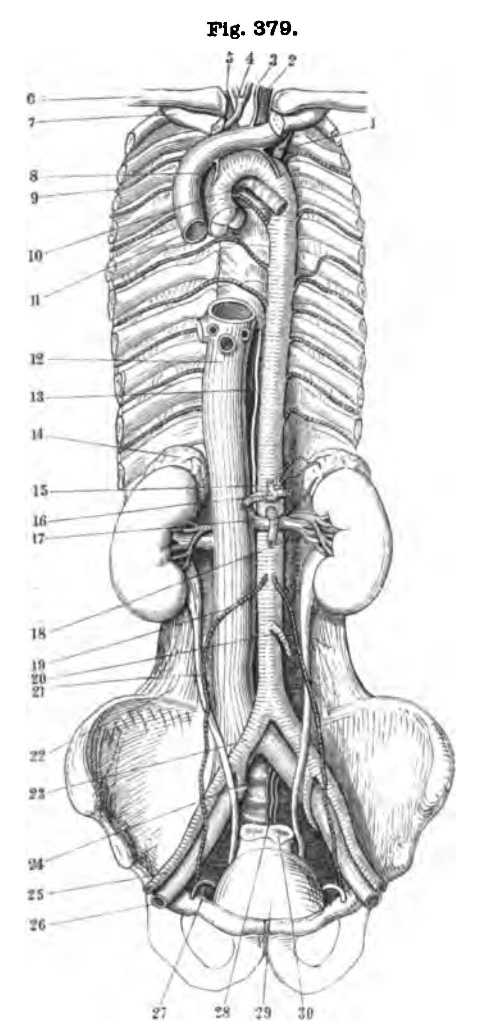
Die von Henle (1876) adoptirte Angabe Hyrtl's[8]), die Zweige für die Papille und Areola mammae stammten ausschliesslich aus der A. intercostalis IV, ist falsch: es kann ein stärkerer Ast für die (weibliche) Brustwarze sogar aus dem zweiten Intercostalraum kommen (W. Krause).

Was die im Text (S. 626) erwähnten aufwärts convexen Biegungen der Aa. intercostales selbst anlangt, so nehmen sie rechterseits von oben nach unten an Stärke ab, treten an den Arterien der mittleren Intercostalräume mehr zurück, verschwinden aber weder an der zwölften rechten noch an den linken Intercostalarterien gänzlich. Während der Ursprung z. B. der sechsten A. intercostalis dextra am unteren Ende des siebenten Rückenwirbels sich befindet, die Ursprünge der oberen Intercostalarterien also im Allgemeinen um einen ganzen Rücken-Wirbelkörper tiefer unten gelegen sind, entspringt z. B. die elfte A. intercostalis am oberen Rande des zwölften Rückenwirbels. Diese Differenzen entstehen durch den Umstand, dass zufolge ungleichen Wachsthums der Aorta, der Wirbel und Rippen die ursprünglich rechtwinklig abgehende A. intercostalis einen spitzen, beim Neugeborenen und Erwachsenen nach oben, beim Foetus späterer Schwangerschaftsmonate aber nach unten offenen Winkel mit

[1]) *R. anterior canalis spinalis.* — [2]) *R. posterior canalis spinalis.* — [3]) *R. medullae spinalis.* — [4]) *R. muscularis.* — [5]) s. *R. intercostalis* s. *R. intercostalis anterior.* — [6]) s. *A. costalis superior.* — [7]) s. *A. costalis inferior.* Dieser Zweig wird öfters gemeint, wenn von der *A. intercostalis* schlichtweg die Rede ist. — [8]) Die Corrosions-Anatomie. 1873. S. 187.

der Längsaxe der Wirbelsäule bildet. Jedoch verlaufen auch beim Foetus die Anfänge der beiden untersten rechten Intercostalarterien in der Regel ein wenig aufsteigend.

Fig. 379.




**Verästlung der Aorta descendens. Arterien und Venen injicirt. V. 1/4. Die Aorta adscendens ist an ihrem Austritt aus dem Herzen abgeschnitten und letzteres weggenommen, daher sieht man das Lumen mit den Valvulae semilunares, weiter oben den querverlaufenden bogenförmigen Arcus aortae. *1* A. subclavia sinistra. *2* A. carotis sinistra. *3* V. thyreoidea inferior sinistra. *4* Einmündung der V. thyreoidea ima. *5* A. anonyma. *6* Clavicula dextra. *7* Erste rechte Rippe. *8* V. mammaria interna dextra (links die sinistra). *9* A. intercostalis dextra III (die sinistra fehlt, und der Ursprung der secunda aus der A. intercostalis suprema ist linkerseits nicht sichtbar); die übrigen Intercostalarterien entspringen weiter abwärts aus der Aorta descendens thoracica (die fünfte und sechste linkerseits dicht neben einander). *10* Theilungsstelle der Luftröhre: der linke Bronchus verläuft unter dem Aortenbogen, der rechte ist verdeckt. *11* V. cava superior, abgeschnitten. *12* V. cava inferior mit den abgeschnittenen Vv. hepaticae. *13* Ductus thoracicus, abgeschnitten. *14* Rechte Nebenniere, darunter die Niere mit der V. renalis und der (quergestreiften) A. renalis, aus welcher linkerseits (Variet.) die A. suprarenalis media sinistra hervorgeht. *15* A. phrenica inferior sinistra (abgeschnitten), welche den Beginn der Aorta abdominalis bezeichnet. Sie entsendet die A. suprarenalis superior sinistra; die dextra ist verdeckt. *16* A. coeliaca: sie gibt nach rechts die A. hepatica ab, nach vorn (oben) die A. coronaria ventriculi sinistra, nach links die A. lienalis, die sämmtlich abgeschnitten sind. *17* A. mesenterica superior. *18* A. lumbalis I sinistra, weiter abwärts die II und IV; die dextrae sind nicht sichtbar. *19* A. spermatica interna dextra. *20* A. mesenterica inferior. *21* Ureter. *22* Rechter M. quadratus lumborum; der M. psoas ist auf beiden Seiten weggenommen. *23* A. iliaca communis. *24* A. hypogastrica. *25* A. iliaca externa dextra. *26* V. iliaca externa. *27* Vas deferens. *28* A. sacralis media, von den Vv. sacrales mediae beiderseits begleitet. *29* Harnblase. *30* Rectum, abgeschnitten.**

## Aorta descendens abdominalis.

Von der Bauchaorta (Verlauf s. S. 576) entspringen folgende Aeste:

Von der vorderen Wand die Aa. phrenicae inferiores dextra und sinistra für das Zwerchfell: und die unpaaren Aa. coeliaca, mesenterica superior und mesenterica inferior, für die unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorgane, deren Aeste in den Duplicaturen des Peritoneum verlaufen und meistens grosse zusammenhängende Bogen bilden, so dass diese drei Arterien mit einander anastomosiren.

Von der vorderen Grenze der Seitenwände der Aorta entstehen die paarweise vorhandenen Aa. suprarenalis media, renalis und spermatica interna, für die Nebenniere, Niere, und Hoden oder Ovarium und Uterus.

Von der hinteren Wand die paarweise vorhandenen Aa. lumbalis prima, secunda, tertia und quarta für die Wirbelsäule und die hinteren und seitlichen Bauchwände (oder fünf Aa. lumbales, wenn man die zwölfte A. intercostalis zu diesen Arterien rechnet); auch die unpaare A. sacralis media für die Bauchwände und hintere Wand des Beckens.

Endlich spaltet sich die Aorta gabelförmig in die rechte und linke A. iliaca communis, den Hauptstamm für das Becken und die untere Extremität.

Von oben nach unten entstehen diese Aeste in folgender Ordnung: Aa. phrenicae inferiores, A. coeliaca, beide nahe unter dem oberen Winkel des Hiatus aorticus diaphragmatis, noch vor dem zwölften Rückenwirbel; Aa. lumbales primae, A. mesenterica superior, 7 bis 14 mm unter der A. coeliaca; Aa. suprarenales mediae, renales, lumbales secundae und spermaticae internae, sämmtlich in der Höhe des zweiten Lendenwirbels; Aa. lumbales tertiae in der Höhe des dritten Lendenwirbels; A. mesenterica inferior vor der Fibrocartilago zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel; Aa. lumbales quartae, sacralis media und iliacae communes in der Höhe des vierten Lendenwirbels.

Ausser den obigen besonders benannten Aesten gehen feine Zweige zur V. cava inferior, den Ganglia coeliaca, den Gl. lymphaticae coeliacae und häufig aus dem unteren Ende der Aorta abdominalis jederseits ein kleiner Zweig [1]) zum unteren Ende des Ureters.

1. *Aa. phrenicae inferiores* [2]), untere Zwerchfellschl. (Fig. 379. Nr. *15.* — Fig. 380. Nr. *3.* S. 630), 2,3 mm dick, entspringen sehr nahe neben einander oder vermittelst eines kurzen gemeinschaftlichen Stammes, sehr häufig auch von der A. coeliaca (Fig. 380. Nr. *20.* S. 630): geben die 0,6 mm dicken *Aa. suprarenales superiores* (Fig. 379. s. Nr. *15*) an die Nebennieren ab; laufen sodann divergirend lateralwärts, nach vorn und oben (die rechte hinter der Vena cava inferior) an der unteren Fläche des Diaphragma; geben hintere Aeste [3]) an die Pars lumbalis und costalis, vordere Aeste [4]) an den mittleren und vorderen Theil desselben, welche ringförmige Netze um den Hiatus oesophageus und das Foramen quadrilaterum bilden, dem unteren Ende der Speiseröhre Rr. oesophagei geben, und mit einander, mit den Aa. intercostales, lumbales, oesophageae, pericardiacophrenicae und musculophrenicae anastomosiren. Die *dextra* sendet auch einen sehr feinen Zweig durch das Lig. suspensorium hepatis zur Leber, andere Zweige zur V. cava inferior und häufig zum Pancreas; die *sinistra* gibt feine Zweige zum serösen Ueberzuge des linken Leberlappen und der Milz.

2. *A. coeliaca,* Eingeweideschl. (Fig. 380. Nr. *19.* S. 630), ein nur 14 mm langer, 9 mm dicker Stamm, geht unter rechtem Winkel von der vorderen Wand der Aorta nach vorn, an der rechten Seite der Cardia zwischen die Blätter des Omentum minus eindringend, und spaltet sich in drei divergirende Aeste. Aa. coronaria ventriculi sinistra, hepatica und lienalis, welche sämmtliche oberhalb des Mesocolon transversum liegende Organe, namentlich Magen, Leber, Milz, Pancreas, Duodenum und die Omenta versorgen. Jene Spaltungsstelle wird Tripus Halleri [5]) genannt (Fig. 379. Nr. *16*).

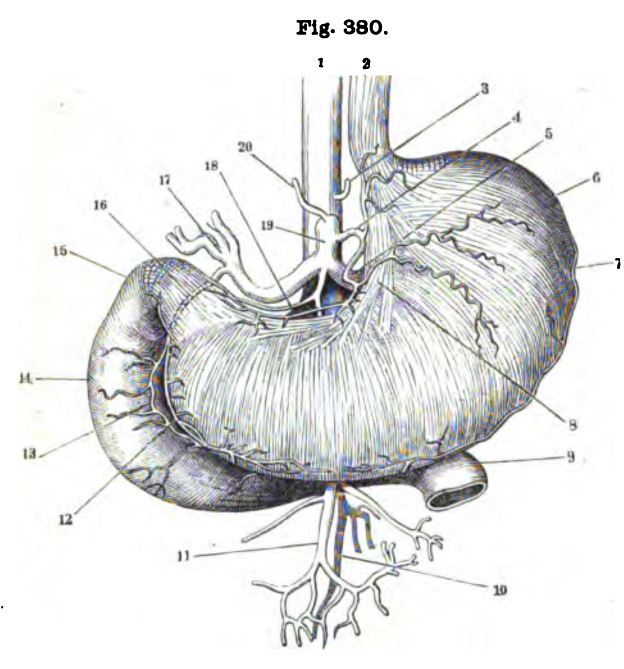
a) *A. coronaria ventriculi sinistra* [6]), linke Kranzschl. des Magens (Fig. 380. Nr. *4.* S. 630. — Fig. 382. Nr. *15.* S. 632), 4,5 mm dick, krümmt sich nach links, oben und vorn zu einem nach unten convexen Bogen an die rechte Seite der Cardia, gibt hier kleine Aa. oesophageae inferiores und cardiacae posteriores, welche mit den Rr. oesophagei aus der A. phrenica

---

1) *A. ureterica superior.* — 2) *s. diaphragmaticae.* — 3) *R. posterior s. externus.* — 4) *R. anterior s. internus.* — 5) *s. coeliacus.* — 6) *s. gastrica superior sinistra.*

inferior anastomosiren, einen Kranz um die Cardia bilden und bis zum Fundus ventriculi sich verbreiten. Sodann läuft sie geschlängelt längs der Curvatura minor des Magens nach der rechten Seite bis in die Nähe des Pylorus, gibt zahlreiche Aeste an die vordere und hintere Magenwand und das kleine Netz, und anastomosirt mit den Aa. coronaria ventriculi dextra, gastro-epiploicae und gastricae breves; vermittelst eines sehr feinen im Omentum minus verlaufenden Zweiges auch indirect mit dem R. sinister der A. hepatica.

Fig. 380.




Magen und Duodenum von vorn, ersterer stark ausgedehnt, die Muskelhaut durch Entfernung der Serosa freigelegt. Arterien injicirt. V. 1/4. *1* Aorta descendens thoracica. *2* Oesophagus. *3* A. phrenica inferior sinistra, abgeschnitten. *4* A. coronaria ventriculi sinistra, abgeschnitten. *5* A. lienalis, sich hinter dem Magen verbergend. *6* Fundus ventriculi. *7* A. gastro-epiploica sinistra. *8* Längsmuskelfasern des Oesophagus, von der Cardia längs der kleinen Curvatur nach dem Pylorus hin sich fortsetzend. *9* Ende der Pars horizontalis inferior duodeni, abgeschnitten. *10* A. mesenterica inferior, welche weiter zurückliegt. *11* Fortsetzung der A. mesenterica superior, die nach unten Aa. intestinales etc. abgibt. *12* A. gastro-epiploica dextra. *13* A. pancreaticoduodenalis superior. *14* Pars descendens duodeni. *15* Pars horizontalis superior duodeni, sich rückwärts krümmend. *16* A. gastroduodenalis aus der A. hepatica, hinter dem Pylorus verlaufend (punktirt). *17* Aeste der A. hepatica, freigelegt und abgeschnitten. *18* A. coronaria ventriculi dextra aus der A. hepatica. *19* A. coeliaca. *20* A. phrenica inferior dextra (als Variet.) aus der A. coeliaca entspringend.

b) *A. hepatica*[1]), Leberarterie (Fig. 380. s. Nr. *17*. — Fig. 381. s. Nr. *9*. — Fig. 382. Nr. *12*. S. 632), 5,6 mm dick, geht hinter der kleinen Curvatur des Magens quer nach der rechten Seite, gelangt hinter dem Pylorus zwischen die Blätter des Lig. hepatoduodenale und läuft in dieser Duplicatur, vor der Vena portarum und an der linken Seite des Ductus hepaticus (Fig. 381. Nr. *16*), zur Fossa transversa der Leber. Aeste:

*a*) *A. coronaria ventriculi dextra*[2]), rechte Kranzschl. des Magens (Fig. 380. Nr. *18*), 1,5 mm dick, wendet sich links zur kleinen Curvatur des Magens, gibt zwei bis drei *Aa. pyloricae* von 1 mm Durchmesser ab, die zuweilen auch abgesondert aus der A. hepatica entspringen, und fliesst mit der A. coronaria ventriculi sinistra (Fig. 380. Nr. *4*) zusammen, wodurch der obere Schlagaderkranz des Magens entsteht.

*b*) *A. gastroduodenalis,* Magen-Zwölffingerdarmschl. (Fig. 380. Nr. *16*), 3,4 mm dick, steigt bogenförmig hinter dem Pylorus, welcher nebst dem Anfange des Duodenum Aeste erhält, herab und spaltet sich in die

*α. A. pancreaticoduodenalis superior*[3]), obere Zwölffingerdarmschl. (Fig. 380. Nr. *13*), 1,8 mm dick, welche bogenförmig an der medialen concaven Seite des Duodenum um das Caput pancreatis läuft, und

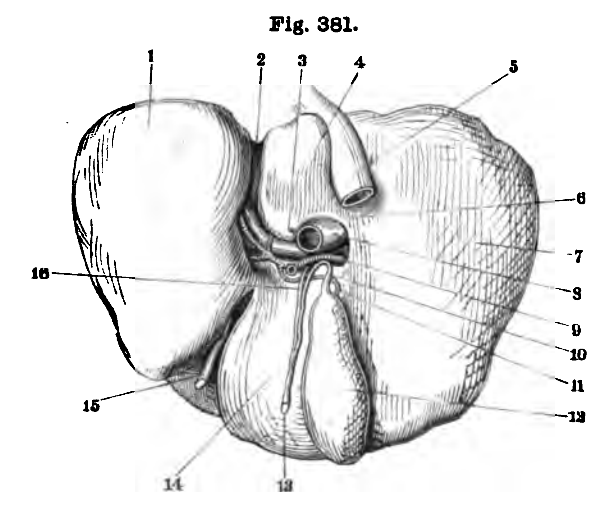
[1]) *s. hepatica communis.* — [2]) *s. gastrica superior dextra.* — [3]) *s. pancreaticoduodenalis.*

letzteres nebst der Pars horizontalis superior und descendens duodeni mit zahlreichen Aesten versorgt.

β. *A. gastro-epiploica dextra* [1]), rechte Magen-Netzschl. (Fig. 380. Nr. *12.* — Fig. 382. Nr. *14.* S. 632), 3 mm dick, tritt oberhalb und vor dem Pancreaskopfe, welcher Aeste erhält, an die Curvatura major des Magens, läuft an dieser geschlängelt nach der linken Seite, zwischen den Blättern des Omentum gastrocolicum, gibt Rami gastrici an die vordere und hintere Magenwand, und 6 bis 8 Rami epiploici von 1 mm Dicke an das grosse Netz, und fliesst mit der A. gastro-epiploica sinistra zur Bildung des unteren Schlagaderkranzes des Magens zusammen (Fig. 382).

*c*) *Ramus hepaticus dexter* (Fig. 381. Nr. *9*), 3,4 mm dick, gibt die zuweilen doppelte, 1 mm dicke Gallenblasenschl., *A. cystica* (Fig. 381. Nr. *11*), ab, zu der linken vorderen und rechten hinteren Wand

**Fig. 381.**




Leber von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linker Leberlappen. *2* Fossa ductus venosi. *3* Lobus caudatus. *4* Tuberculum papillare. *5* V. cava inferior. *6* Tuberculum caudatum. *7* Rechter Lappen der Leber. *8* V. portarum, nach links in den linken Lappen Aeste sendend. *9* Ramus dexter der A. hepatica. *10* Ductus cysticus. *11* A. cystica. *12* Gallenblase. *13* Ductus choledochus. *14* Lobus quadratus. *15* Lig. teres hepatis, in der Fossa ductus venosi verlaufend. *16* Ductus hepaticus.

der Gallenblase und zur Leber selbst, sowohl zur Fossa vesicae felleae als [2]) zum Lobus quadratus; dringt alsdann in der Fossa transversa unter dem Tuberculum papillare und hinter dem rechten Aste der Vena portarum mit mehreren Aesten in den rechten und die beiden kleinen Leberlappen.

*d*) *Ramus hepaticus sinister* (Fig. 381), 2,8 mm dick, dringt mit mehreren Aesten in den Lobus sinister und Lobus caudatus.

c) *A. lienalis* [3]), Milzschl. (Fig. 382. s. Nr. *18.* S. 632), 6,2 bis 6,7 mm dick, wendet sich nach der linken Seite, läuft etwas geschlängelt in querer Richtung hinter dem Magen und dem oberen Rande des Pancreas; gibt hier ab

*a*) *Rami pancreatici,* zahlreich, 1 bis 1,7 mm dick, zum mittleren Theil und der Cauda des Pancreas — sowie einige Zweige zum grossen Netz, welche mit solchen der Aa. gastro-epiploicae anastomosiren.

und spaltet sich zwischen den Blättern des Lig. gastrolienale in zahlreiche Aeste:

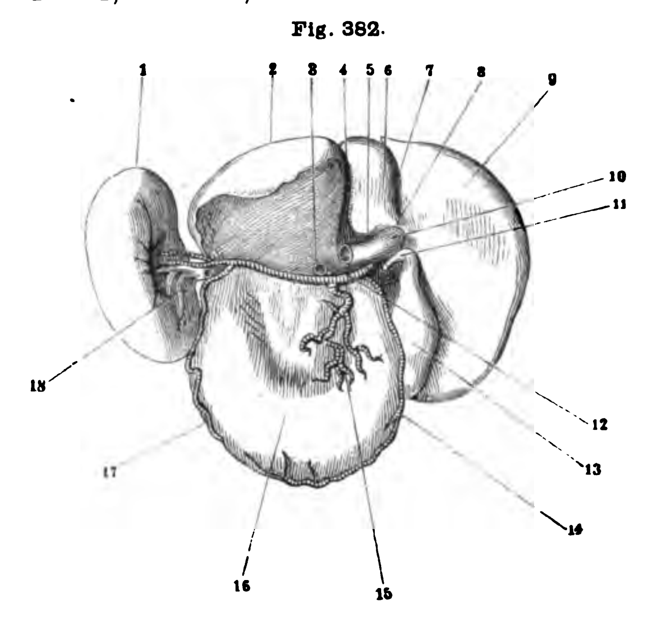
*b*) *A. gastro-epiploica sinistra* [4]), linke Magen-Netzschl. (Fig. 382. Nr. *17*), 2,3 mm dick, geht vor der Cauda pancreatis zur grossen Curvatur

[1]) s. *gastrica inferior dextra* s. *coronaria ventriculi inferior dextra.* — [2]) *R. superficialis.* — [3]) s. *splenica.* — [4]) s. *gastrica inferior sinistra* s. *coronaria ventriculi inferior sinistra.*

des Magens, vertheilt sich an den Wänden desselben und an das grosse Netz, und bildet durch Zusammenfluss mit der A. gastro-epiploica dextra den unteren Schlagaderkranz des Magens.

c) *Aa. gastricae breves,* kurze Magenschl., 4 bis 6 an der Zahl. 1 bis 1,7 mm dick, laufen nach vorn und rechts zum Fundus des Magens.

Fig. 382.




Leber, Milz u. Magen von hinten gesehen. Blutgefässe injicirt. V. 1/6. *1* Milz. *2* Linker Lappen der Leber. *3* Wurzel der A. coeliaca, abgeschnitten. *4* Fossa ductus venosi. *5* Tuberculum papillare. *6* Lobus caudatus. *7* Fossa venae cavae. *8* Tuberculum caudatum. *9* Rechter Lappen der Leber. *10* V. portarum. *11* Ductus cysticus, abgeschnitten. *12* A. hepatica *13* Gallenblase. *14* A. gastro-epiploica dextra. *15* A. coronaria ventriculi sinistra. *16* Magen herabgezogen, die obere kleine Curvatur durch das Omentum minus verhüllt. *17* A. gastro-epiploica sinistra *18* Abgeschnittene V. lienalis, die mit der A. lienalis im Hilus der Milz sich verästelt.

anastomosiren mit den Aesten der Aa. coronaria ventriculi sinistra und gastro-epiploica sinistra.

d) *Rami lienales* (Fig. 382. s. Nr. *18*), drei bis sechs, 2,3 mm dick, dringen durch den Hilus der Milz in das Innere derselben.

3. *A. mesenterica superior*[1]), obere Gekrösschl. (Fig. 379. Nr. *18*. S. 628. — Fig. 380. Nr. *11*. S. 630), 9,6 bis 10,1 mm dick, geht hinter dem mittleren Theile des Pancreas herab, tritt zwischen dem unteren Rande desselben und der Pars horizontalis inferior duodeni zwischen die Blätter des Mesenterium und läuft in diesem bis in die Regio iliaca dextra herab, indem sie einen schwach gekrümmten, mit seiner Convexität nach links und vorn gerichteten Bogen beschreibt. Sie versorgt den unteren Theil des Duodenum und den Kopf des Pancreas, das Jejunum, Ileum, Coecum, Colon adscendens und transversum: von ihrer rechten hinteren concaven Seite entstehen die Aa. pancreaticoduodenalis inferior, colica media, colica dextra und ileocolica; von ihrer linken vorderen convexen Seite die Aa. intestinales.

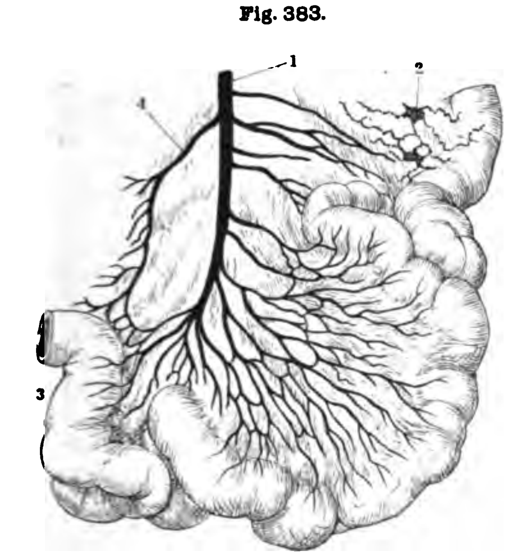
a) *A. pancreaticoduodenalis inferior*[2]), untere Zwölffingerdarmschl., 1 mm dick, entspringt am unteren Rande des Pancreas, krümmt sich an der concaven Wand der Pars horizontalis inferior und descendens des Duodenum nach rechts und oben, gibt Aeste an dieses und an das Caput pancreatis, und fliesst bogenförmig mit der A. pancreaticoduodenalis superior zusammen.

b) *Aa. intestinales, jejunales* et *ileae*[3]), Dünndarmschl., ungefähr 16 an Zahl, meistens 2,3 mm dick, entspringen in einer Reihe nahe unter einander

[1]) s. *mesaraica superior*. — [2]) s. *duodenalis inferior*. — [3]) s. *iliacae*.

und laufen zwischen den Blättern des Mesenterium zum Jejunum und Ileum. Die Aa. intestinales jejunales, mit Ausnahme der ersten, sind länger als die Aa. intestinales ileae. Eine jede theilt sich in zwei Hauptäste, die mit den Aesten der nächsten oberen und unteren zu einem Bogen zusammenfliessen: aus diesen Bogen entstehen kleinere Aeste, die abermals zu kleineren Bogen zusammenmünden: und bei den längeren Aa. intestinales wiederholt sich diese Spaltung und bogenförmige Vereinigung noch zwei- bis dreimal: so dass sich durch das ganze Mesenterium ein sehr grosses weitmaschiges Netz (Fig. 383) bildet, aus welchem kleine Zweige an die Lymphdrüsen (Fig. 383. Nr. 2) und sehr zahlreiche, kurze, 0,6 mm dicke, fast parallellaufende Aeste an den Dünndarm selbst gelangen, welche in den Häuten desselben fein und netzförmig anastomosirend sich verzweigen. Die hintere, an das Mesenterium befestigte Darmwand enthält daher dickere Arterienzweige, als die vordere freie Wand. Diese letzte A. intestinalis, welche das 2,8 mm dicke Ende der A. mesenterica superior ist und das Ende des Ileum versorgt, krümmt sich aufwärts nach der rechten Seite hin, um einen Bogen mit der A. ileocolica (Fig. 383. Nr. 4) zu bilden.

Fig. 383.




Verbreitung der distalen Hälfte der A. mesenterica superior; injicirt. V. 1/3. *1* A. mesenterica superior. *2* Lymphdrüse mit Lymphgefässen schematisch. *3* Unteres Ende des Dünndarmes. *4* A. ileocolica.

c) *A. ileocolica* s. colica dextra inferior, Blind-Grimmdarmschl. (Fig. 383. Nr. *4*), 2,8 mm dick, entspringt von der rechten concaven Seite der A. mesenterica superior, ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes, der achten A. intestinalis gegenüber; wendet sich zwischen den Blättern des Mesocolon adscendens nach rechts und unten, fliesst durch ihren oberen Hauptast mit der A. colica dextra, durch den unteren [1]) mit dem gekrümmten Ende der A. mesenterica superior zusammen, und versorgt das Ende des Ileum, das Coecum und den Anfang des Colon adscendens, auch den Processus vermiformis durch einen kleinen Ast, A. appendicularis [2]), Wurmfortsatzschl.

d) *A. colica dextra*, rechte Grimmdarmschl., 2,3 mm dick, entspringt etwas höher, der sechsten A. intestinalis gegenüber, oft aber gemeinschaftlich mit der vorigen: spaltet sich in einen unteren und oberen Ast, die mit denen der Aa. ileocolica und colica media zusammenfliessen, und geht zum Colon adscendens.

e) *A. colica media*, mittlere Grimmdarmschl., 3 mm dick, entsteht schon vom oberen Ende der A. mesenterica superior, der zweiten A. intestinalis gegenüber: geht zwischen den Blättern des Mesocolon transversum etwas

---

1) *R. iliacus.* — 2) *s. vermicularis.*

nach rechts und nach vorn: ihr rechter Ast fliesst mit dem oberen Aste der A. colica dextra, ihr linker Ast mit dem oberen Aste der A. colica sinistra zusammen.

Die ersten, von den Hauptästen der A. ileocolica und Aa. colicae gebildeten Gefässbogen sind grösser als die der Aa. intestinales: sie spalten sich aber nicht so oft und bilden, bevor sie zu den Darmwänden selbst gelangen, weniger zahlreiche, und im Vergleich zu den Arterien des Dünndarmes untergeordnete Bogenreihen.

4. *A. mesenterica inferior*[1]), untere Gekrösschl. (Fig. 385. Nr. *20*. S. 626. — Fig. 380. Nr. *10*. S. 630), 3,8 mm dick, entspringt 5 bis 8 cm unter der A. mesenterica superior und 4 bis 5 cm oberhalb der Endigung der Aorta, wendet sich zwischen den Blättern des Mesocolon descendens nach vorn, unten und links und spaltet sich in zwei ähnliche Aeste:

a) *A. colica sinistra,* linke Grimmdärmschl., 2,8 mm dick, geht, nachdem sie in zwei bis drei Aeste (oberer, mittlerer und unterer Ast) sich getheilt hat, die mit denen der A. colica media und mit einander Bogen bilden, an das Colon descendens.

b) *A. haemorrhoidalis interna*[2]), obere Mastdarmschl., 2,8 mm dick, läuft abwärts, gibt einen Ast für die Flexura sigmoidea coli, die mit dem unteren Aste der A. colica sinistra einen Bogen bildet: steigt sodann an der linken Seite des Promontorium und vor dem Os sacrum, zwischen den Blättern des Mesorectum, an der hinteren Wand des Rectum herab, dessen oberen und mittleren, noch vom Peritoneum bekleideten Theil sie versorgt: ihre zahlreichen, verhältnissmässig kurzen Aeste anastomosiren bogenförmig unter einander und mit der A. haemorrhoidalis media.

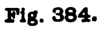
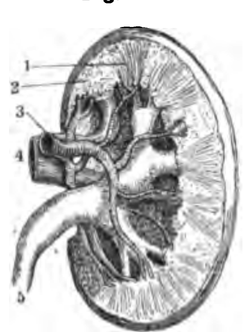


**Fig. 384.**




Schräger Frontalschnitt der rechten Niere, von hinten gesehen; der äusserste convexe Nierenrand unversehrt. V. 1/3. *1* Nierenpyramide. *2* Rindensubstanz. *3* A. renalis. *4* V. renalis. *5* Ureter, sich in das Nierenbecken verzweigend; nebst den Blutgefässen injicirt.

5. *Aa. suprarenales mediae*[3]), *dextra* et *sinistra,* mittlere Nebennierenschl. (Fig. 385. s. Nr. *14*), gewöhnlich ein, seltener zwei Paare von 1 mm Dicke, entspringen fast in gleicher Höhe mit der A. mesenterica superior und laufen vor den Schenkeln des Diaphragma quer lateralwärts zu den Nebennieren.

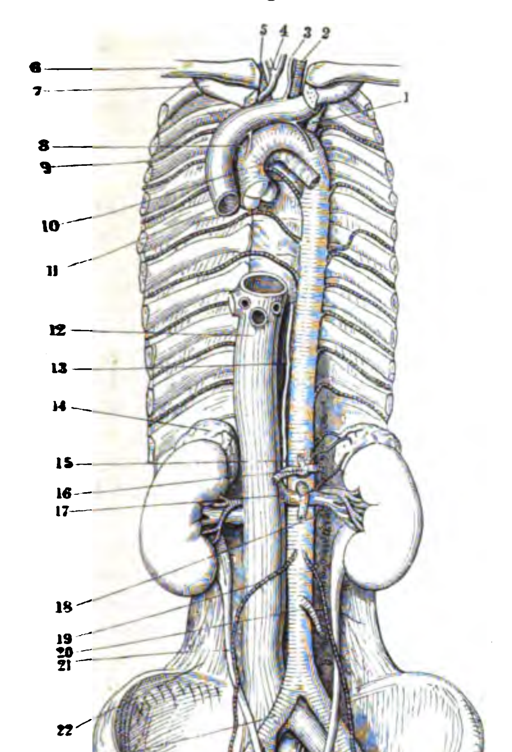
6. *A. renales*[4]), *dextra* et *sinistra,* Nierenschl., 5,6 bis 6,8 mm dick, gehen 3 cm unterhalb der A. mesenterica superior unter rechten Winkeln (S. 553) von der Aorta abdominalis ab, laufen quer (Fig. 385. s. Nr. *14*) hinter dem Peritoneum und den Nierenvenen, vor den inneren Schenkeln des Diaphragma zu den Nieren, geben die 0,6 mm dicken *Aa. suprarenales inferiores* zur Nebenniere und kleine Aeste zur Tunica adventitia[5]) der Niere, zum Ureter und Nierenbecken (Aa. nutritiae pelvis, 1, 247), sowie zu den Gl. lymphaticae lumbales ab und dringen mit drei bis vier (Fig. 384. Nr. *3*), 2,8 bis 4 mm dicken Zweigen in den Hilus renalis ein (S. 478). Die rechte entspringt gewöhnlich etwas tiefer und ist um 14 mm länger, als die linke, läuft hinter der Vena cava inferior hinweg.

---

1) s. *mesaraica inferior*. — 2) s. *superior*. Innere Mastdarmschlagader. — 3) s. *aorticae* s. *Aa. renocapsulares*. — 4) s. *emulgentes*. — 5) *Aa. adiposae* s. *nutritiae*.

**7.** ***A. spermatica interna, dextra*** et ***sinistra***, innere Samenschl. (Fig. 385. Nr. *19*), 2,3 mm dick, entspringen nahe unter den Aa. renales, aber oberhalb der A. mesenterica inferior, von der Grenze der vorderen und lateralen Wände der Aorta, unter sehr spitzen Winkeln: laufen hinter dem Peritonealsack, vor den Ureteren (Fig. 385. Nr. *21*), mit welchen sie unter spitzen

**Fig. 385.**




Verästlung der Aorta descendens. Arterien und Venen injicirt. V. 1/4. Die Aorta adscendens ist an ihrem Austritt aus dem Herzen abgeschnitten und letzteres weggenommen, daher sieht man das Lumen mit den Valvulae semilunares, weiter oben den querverlaufenden bogenförmigen Arcus aortae. *1* A. subclavia sinistra. *2* A. carotis sinistra. *3* V. thyreoidea inferior sinistra. *4* Einmündung der V. thyreoidea ima. *5* A. anonyma. *6* Clavicula dextra. *7* Erste rechte Rippe. *8* V. mammaria interna dextra (links die sinistra). *9* A. intercostalis dextra III (die sinistra fehlt, und der Ursprung der secunda aus der A. intercostalis suprema ist linkerseits nicht sichtbar); die übrigen Intercostalarterien entspringen weiter abwärts aus der Aorta descendens thoracica (die fünfte und sechste linkerseits dicht neben einander). *10* Theilungsstelle der Luftröhre: der linke Bronchus verläuft unter dem Aortenbogen, der rechte ist verdeckt. *11* V. cava superior, abgeschnitten. *12* V. cava inferior mit den abgeschnittenen Vv. hepaticae. *13* Ductus thoracicus, abgeschnitten. *14* Rechte Nebenniere, darunter die Niere mit der V. renalis und der (quergestreiften) A. renalis, aus welcher linkerseits (Variet.) die A. suprarenalis media sinistra hervorgeht. *15* A. phrenica inferior sinistra (abgeschnitten), welche den Beginn der Aorta abdominalis bezeichnet. Sie entsendet die A. suprarenalis superior sinistra; die dextra ist verdeckt. *16* A. coeliaca: sie gibt nach rechts die A. hepatica ab, nach vorn (oben) die A. coronaria ventriculi sinistra, nach links die A. lienalis, die sämmtlich abgeschnitten sind. *17* A. mesenterica superior. *18* A. lumbalis I sinistra, weiter abwärts die II und IV; die dextrae sind nicht sichtbar. *19* A. spermatica interna dextra. *20* A. mesenterica inferior. *21* Ureter. *22* Rechter M. quadratus lumborum; der M. psoas ist auf beiden Seiten weggenommen. *23* A. iliaca communis. *24* A. hypogastrica. *25* A. iliaca externa dextra. *26* V. iliaca externa. *27* Vas deferens. *28* A. sacralis media, von den Vv. sacrales mediae beiderseits begleitet. *29* Harnblase. *30* Rectum, abgeschnitten.

Winkeln sich kreuzen, und vor den Mm. psoas major et minor — nach unten, lateralwärts und vorn gegen den Eingang des kleinen Beckens geschlängelt herab, indem sie kleine Aeste an die Tunica adventitia[1]) der Niere, an die Ureteren, das Peritoneum und die Gl. lymphaticae lumbales abgeben. Von hier an gehen sie im männlichen Geschlechte[2]) vor dem M. psoas major und den Vasa iliaca externa zum Canalis inguinalis (Fig. 299. Nr. *9*. S. 491),

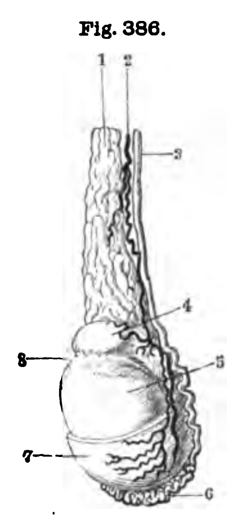
---

[1]) *Aa. adiposae s. nutritiae.* — [2]) *A. testicularis.*

durch diesen und im Samenstrange herab. Hier geben sie Aeste (Fig. 386. Nr. 2) zu den Tunicae vaginales, zum Nebenhoden und spalten sich am hinteren Rande des Hodens in einen oberen und unteren Ast oder ein oberes und unteres Bündel von Zweigen, die in das Corpus Highmori eintreten, theils auch geradezu die Tunica albuginea durchbohren. (S. 488.)

Im weiblichen Geschlecht ist die A. spermatica interna[1]) kürzer, aber mehr geschlängelt und nimmt während der Schwangerschaft allmälig um mehr als das Doppelte an Dicke und auch an Länge zu, so dass sie gekräuselte Windungen bildet (Fig. 390 B. Nr. 5. S. 642). Sie tritt von der medialen Fläche der Mm. psoas major et minor aus in die Ligg. uteri lata, zwischen die Blätter derselben und vertheilt sich theils unmittelbar mit 5 bis 10 Aesten[2]) an das Ovarium, dessen oberer Rand einen Ast erhält und an die Tuba Falloppiae, welche bis zu ihrem lateralen Ende von einem Zweige begleitet wird, — theils indem sie mit einem starken Ast der A. uterina zusammenfliesst, an den Fundus uteri.

Fig. 386.




Hoden mit injicirten Blutgefässen. V. 1/2. *1* Venen des Plexus pampiniformis. *2* A. spermatica interna. *3* Vas deferens. *4* Kopf des Nebenhodens. *5* Hoden. *6* Cauda des Nebenhodens. *7* Tunica vaginalis propria, deren obere Hälfte entfernt ist. *8* Ovarium masculinum.

8. *Aa. lumbales* I—IV, Lendenschl. (Fig. 385. Nr. *18*. S. 635), vier Paare von der Aorta (oder fünf, wenn die zwölfte A. intercostalis zu den Lendenarterien gezählt wird): sind 2,3 bis 2,8 mm dick, entspringen meistens unter rechten Winkeln von der hinteren Wand der Aorta, und krümmen sich quer nach hinten, unmittelbar vor der Mitte der Körper des ersten bis vierten Lendenwirbels, von den Schenkeln des Diaphragma und den Ursprüngen des M. psoas major verborgen, welche nebst den Wirbeln Aeste erhalten. Vor den Foramina intervertebralia spalten sie sich jede in einen vorderen und hinteren Ast.

a) *Ramus dorsalis*[3]), 1,7 mm dick: derselbe verhält sich wie bei den Intercostalarterien (S. 627), gibt einen *Ramus spinalis,* der durch das Foramen intervertebrale in den Canalis vertebralis dringt, an die Dura mater des Rückenmarkes und die Nervenwurzeln sich verbreitet und mit den Aa. spinales anteriores anastomosirt: — sodann geht der R. dorsalis selbst zwischen den Processus transversi hindurch an die Muskeln und Haut der Lendengegend, woselbst der M. sacrospinalis die bedeutendsten Zweige erhält.

b) *Ramus abdominalis*[4]), 2,3 mm dick, läuft zwischen den Bündeln des M. quadratus lumborum hindurch zu den seitlichen Bauchmuskeln. Die Rr. abdominales anastomosiren unter einander und mit Aesten der Aa. intercostales, epigastrica inferior und circumflexa ilium profunda. Die Abdominaläste der dritten und vierten A. lumbalis sind die grössten, schicken auch Zweige über die Crista oss. ilium hinweg zu den Mm. glutei, die mit den Aesten der A. glutea superior zusammenfliessen, und Aeste zum M. iliacus, welche mit den Zweigen der Aa. iliolumbalis und circumflexa ilium anastomosiren.

9. *A. sacralis media*[5]), mittlere Kreuzschl. (Fig. 385. Nr. *28*. S. 635. — Fig. 391. Nr. *5*. S. 643), 2,8 mm dick, unpaar, entspringt von der hinteren

[1]) *s. ovarii s. utero-ovarica s. uterina aortica.* — [2]) *Rr. ovarici.* — [3]) *s. posterior.* — [4]) *s. anterior.* — [5]) *s. sacra media s. Aorta sacrococcygea.*

Vand der Aorta unmittelbar oberhalb ihrer Theilung in die beiden Aa. iliacae ommunes oder aus dem Theilungswinkel selbst, und läuft, in fortgesetzter Richtung der Aorta, auf der Vorderfläche des fünften Lendenwirbels und les Kreuz- und Steissbeines, leicht geschlängelt herab. Vor dem fünften Lendenwirbel gibt sie die 1,7 mm dicke *A. lumbalis quinta* [1]), dextra et sinistra ab, welche denselben Verlauf, wie die übrigen Aa. lumbales einhält, mit ihrem Ramus abdominalis hauptsächlich an die Mm. psoas major und iliacus sich vertheilt und mit der A. iliolumbalis anastomosirt. Aus dieser Anastomose geht der R. dorsalis der A. iliolumbalis (S. 638) hervor. — Vor dem Os sacrum gibt die A. sacralis media zahlreiche kleine Queräste [2]) ab, welche den Aa. intercostales resp. lumbales homolog sind, und theilt sich auf der vorderen Fläche des Os coccygis in mehrere kleine Zweige. Die an der Vorderfläche des Os sacrum verlaufenden Queräste anastomosiren mit den Aa. sacrales laterales, betheiligen sich dadurch einerseits an der Bildung der Rr. dorsales der letzteren. Andererseits vertheilen sie sich an die Knochen, Bänder, Muskeln und Nerven an der hinteren Beckenwand: theilweise anastomosiren sie mit den Aa. haemorrhoidales media und inferiores, indem sie sich an das Rectum, die Mm. coccygeus, levator ani und sphincter ani verbreiten: theils auch gelangen sie auf die hintere Fläche des Os coccygis, wo sie ein Netz bilden. — Das Ende der A. sacralis media verläuft, hinter dem Lig. sacrococcygeum hervortretend, vor der Steissbeinspitze, durch einen Schlitz in den zusammenstossenden sehnigen Insertionen (S. 533 u. 534) der Mm. levatores ani an die innere Fläche jener Spitze, und senkt sich unter häufigen Theilungen in die Gl. coccygea (Fig. 322. S. 537). Capillare Aeste versorgen die äussere Haut an der Spitze des Os coccygis.

## Arteriae iliacae communes.

Die Aa. iliacae communes [3]), gemeinschaftliche Hüftschl. (Fig. 385. Nr. *23*. S. 635. — Fig. 387. Nr. 7. S. 638), 5 bis 7 cm lang, die rechte meistens um 7 mm länger als die linke, 11 bis 12 mm dick: gehen unter einem spitzen Winkel (von ungefähr 65° im männlichen, 75° im weiblichen Geschlechte) von der Aorta abdominalis ab, laufen divergirend und etwas nach hinten gekrümmt, hinter dem Peritonealsack, den Ureteren und der A. haemorrhoidalis interna, vor den Körpern des vierten und fünften Lendenwirbels und jederseits an der medialen Seite des M. psoas major herab, so dass das Promontorium zwischen ihnen frei liegt: die rechte grenzt ausserdem lateralwärts an den Anfang der Vena cava inferior, nach hinten an die rechte Vena iliaca communis: die linke medianwärts an die linke Vena iliaca communis. Nachdem sie an alle diese Theile und auch an Gl. lymphaticae lumbales nur sehr kleine Zweige gegeben haben, theilt sich jede oberhalb und vor der Articulatio sacro-iliaca in die A. hypogastrica für das Becken und Gesäss, und in die A. iliaca externa für die Bauchdecken, Schenkel und Fuss.

## A. hypogastrica.

Die 7 mm dicke Beckenschl. [4]) wird auch *A. iliaca interna* genannt; sie steigt (Fig. 388. s. Nr. 2. S. 639) etwas medianwärts und nach hinten sich biegend, vor der Articulatio sacro-iliaca in das kleine Becken herab und spaltet sich, gewöhnlich nach einem Verlaufe von kaum 3 cm, in einen

---

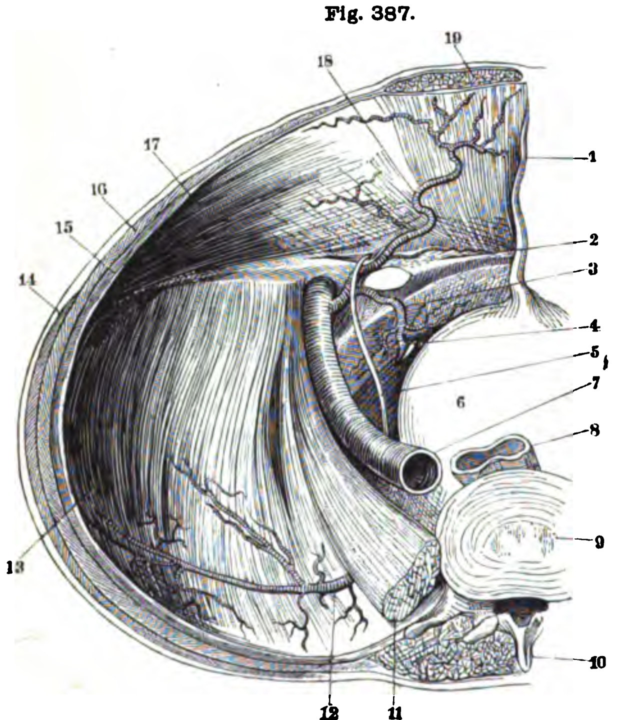
1) *s. ima.* — 2) *Rr. sacrales.* — 3) *s. primitivae s. anonymae iliacae s. Trunci anonymi iliaci.* — 4) Innere Hüftschlagader.

vorderen und hinteren Hauptast, welche alsbald in kleinere Arterien zerfallen. Der sehr kurze, 5 mm dicke *Ramus posterior* krümmt sich stark nach hinten. gegen die Incisura ischiadica major hin, gibt die Aa. iliolumbalis, sacrales laterales und obturatoria ab und endigt als A. glutea: der längere, 5,6 mm dicke *Ramus anterior* steigt leicht nach hinten gebogen vor den Ursprüngen des M. pyriformis an der hinteren Beckenwand abwärts, gibt die A. umbilicalis mit der A. vesicalis superior, die Aa. vesicalis inferior und haemorrhoidalis media ab, und theilt sich in die Aa. ischiadica und pudenda interna. Von diesen Arterien verbreiten sich einige in den Muskeln der inneren und äusseren Hüftgegend und am Gesässe, an den Seitenwänden des kleinen Beckens und an dem oberen medialen Theile des Oberschenkels, nämlich die Aa. iliolumbalis, glutea, ischiadica, sacrales laterales und obturatoria: andere gehen zu den in der Beckenhöhle, im Beckenausgange und vor demselben liegenden Harn- und Geschlechtsorganen, nämlich die Aa. vesicales, haemorrhoidalis media, uterina und pudenda interna.

## Ramus posterior.

1. *A. iliolumbalis,* Hüftlendenschl. (Fig. 387. Nr. *12.* — Fig. 388. Nr. *21*), 2,3 mm dick, geht in gebogener Richtung nach hinten (Fig. 387. Nr. *3*) und lateralwärts, hinter dem M. psoas major, in die Fossa iliaca.

Fig. 387.




Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. ½. *1* Urachus. *2* Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt. *3* A. obturatoria (als Variet. [S. 640] aus der A. epigastrica inferior entspringend), die zum Foramen obturatorium abwärts verläuft. *4* Canalis obturatorius. *5* Vas deferens, welches aus der Tiefe kommt und in den hinteren Leistenring eintritt. *6* Harnblase. *7* A. iliaca communis auf dem Querschnitt. *8* Rectum, abgeschnitten. *9* Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern. *10* Processus spinosus des vierten Lendenwirbels; lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis. *11* M. psoas major, abgeschnitten. *12* A. iliolumbalis. *13* M. iliacus. *14* Querschnitt des M. obliquus abdominis externus. *15* Durchschnitt des M. transversus abdominis. *16* M. obliquus abdominis internus auf dem Querschnitt. *17* M. transversus abdominis, schräg von hinten gesehen. *18* A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt. *19* M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recta) auf dem Querschnitt.

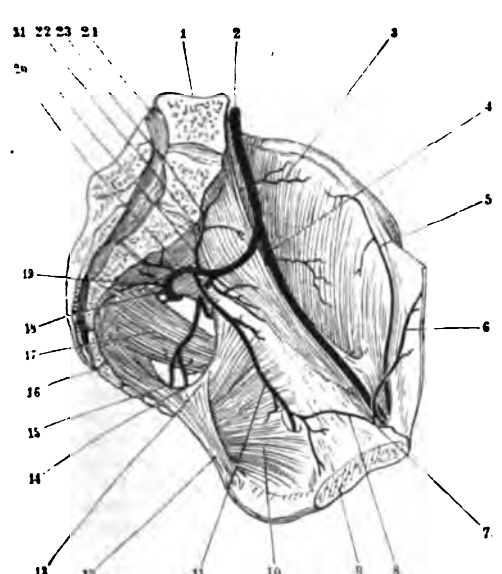
gibt einen *R. dorsalis*[1]) ab, der in das Foramen intervertebrale zwischen fünftem Lendenwirbel und Kreuzbein eindringt und sich wie die homologen Rr. dorsales der Aa. lumbales (S. 636) verhält; ferner zahlreiche Aeste[2]) an

[1]) Spinaler Ast des R. lumbalis. — [2]) *R. lumbalis s. adscendens* u. *R. iliacus s. transversalis.*

das Os **ilium**, an die Mm. psoas major (Fig. 388. Nr. *23*), iliacus, quadratus **lumborum und** transversus abdominis, welche mit den Aesten der Aa. lumbales **IV und** V und der A. obturatoria, namentlich aber mit der A. circumflexa **ilium** profunda zahlreiche Anastomosen eingehen.

**2.** ***Aa.*** *sacrales laterales, superior* et *inferior*, seitliche Kreuzschl. (Fig. **388. Nr.** *19*), gewöhnlich zwei, jede 2,3 mm dick. Sie laufen medianwärts und **nach unten** zur vorderen Fläche des Kreuzbeines und vor letzterem senkrecht **herab**, vereinigen sich mit Aesten der A. sacralis media, geben Rami **anteriores** zum Kreuz- und Steissbein und zu den Bändern an der hinteren **Beckenwand**, an die Mm. pyriformis, coccygeus und levator ani, die auch mit **den Aa.** haemorrhoidales externae anastomosiren: und *Rr. dorsales* s. **posteriores**, die durch die Foramina sacralia anteriora zu der Dura mater (vergl. **S.** 627) und den Nervenwurzeln im Canalis sacralis gehen, sodann aber **durch** die Foramina sacralia posteriora an die hintere Fläche des **Kreuzbeines**, zu den Bändern, den Ursprüngen der Mm. multifidus, sacro-

**Fig. 388.**




**Linke Hälfte des Beckens, mit injicirten Arterien von innen gesehen. V. 1/3.** ***1*** **Medianschnitt des fünften Lendenwirbels.** ***2*** **A. iliaca communis, die sich weiter abwärts in ihre Hauptäste: die Aa. iliaca externa und hypogastrica theilt.** ***3*** **Ende der A. iliolumbalis, sich im M. iliacus verzweigend.** ***4*** **A. iliaca externa.** ***5*** **A. circumflexa ilium profunda.** ***6*** **A. epigastrica inferior.** ***7*** **A. pubica, welche aus der A. epigastrica inferior entspringt.** ***8*** **Anastomose des Ramulus obturatorius der A. pubica mit dem Ramulus pubicus der A. obturatoria.** ***9*** **Medianschnitt der Symphysis pubis.** ***10*** **M. obturator internus.** ***11*** **A. obturatoria, die das Becken durch den Canalis obturatorius verlässt.** ***12*** **Lig. sacrotuberosum, sich nach unten an das Tuber ischii ansetzend.** ***13*** **Ansatz des Lig. sacrospinosum an die Spina ischii.** ***14*** **A. pudenda interna, welche durch die Incisura ischiadica major austritt.** ***15*** **A. ischiadica.** ***16*** **Grenze zwischen Os sacrum und Os coccygis.** ***17*** **M. pyriformis.** ***18*** **A. glutea.** ***19*** **A. sacralis lateralis inferior; nahe oberhalb derselben entspringt die A. sacralis lateralis superior aus dem Ramus posterior der A. hypogastrica.** ***20*** **Ramus posterior der A. hypogastrica.** ***21*** **A. iliolumbalis.** ***22*** **Grenze zwischen erstem und zweitem Sacralwirbel.** ***23*** **Ast der A. iliolumbalis, der sich im M. psoas major verzweigt.** ***24*** **Medianschnitt des Canalis sacralis.**

spinalis und gluteus maximus und zu der Haut gelangen (s. A. sacralis media S. 637). Die Aa. sacrales laterales inferiores pflegen auch an der Versorgung der Gl. coccygea sich zu betheiligen.

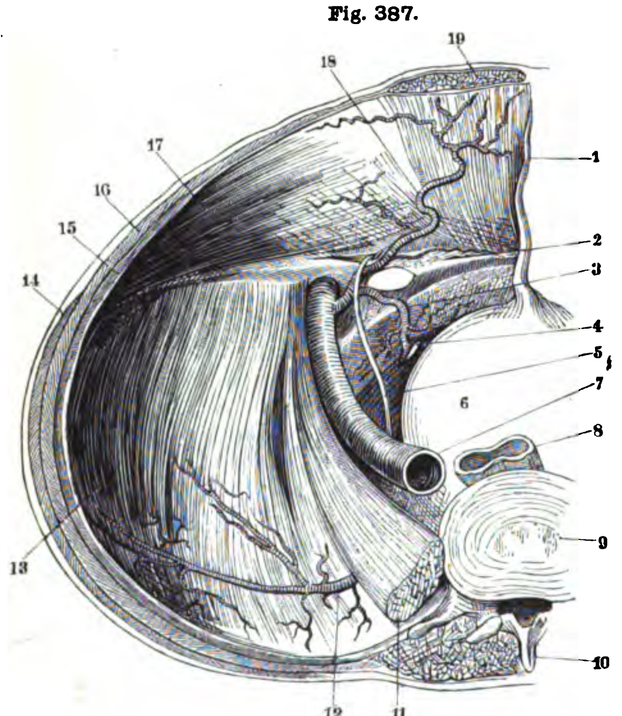
3. *A. obturatoria*, Hüftbeinlochschl. (Fig. 387. Nr. *3*. — Fig. 388. Nr. *11*), 2,8 mm dick, entspringt häufig aus dem R. anterior statt aus dem R. posterior der A. hypogastrica, läuft lateralwärts gekrümmt an dem oberen Theile der Seitenwand des Beckens nach vorn, nahe unterhalb des M. psoas major und der Linea arcuata interna, dicht an der Fascia pelvis, und gibt noch innerhalb des Beckens kleine Aeste an Gl. lymphaticae hypogastricae, an die Mm. iliacus (R. iliacus), obturator internus und levator ani, welche mit Aesten der Aa. iliolumbalis und sacrales laterales anastomosiren: ferner den 0,8 mm dicken *Ramulus pubicus,* welcher an der inneren Fläche des Ramus superior oss. pubis sich verbreitet, mit dem auf der oberen Fläche des Lig. Gimber-

vorderen und hinteren Hauptast, welche alsbald in kleinere Arterien zerfallen. Der sehr kurze, 5 mm dicke *Ramus posterior* krümmt sich stark nach hinten, gegen die Incisura ischiadica major hin, gibt die Aa. iliolumbalis, sacrales laterales und obturatoria ab und endigt als A. glutea: der längere, 5,6 mm dicke *Ramus anterior* steigt leicht nach hinten gebogen vor den Ursprüngen des M. pyriformis an der hinteren Beckenwand abwärts, gibt die A. umbilicalis mit der A. vesicalis superior, die Aa. vesicalis inferior und haemorrhoidalis media ab, und theilt sich in die Aa. ischiadica und pudenda interna. Von diesen Arterien verbreiten sich einige in den Muskeln der inneren und äusseren Hüftgegend und am Gesässe, an den Seitenwänden des kleinen Beckens und an dem oberen medialen Theile des Oberschenkels, nämlich die Aa. iliolumbalis, glutea, ischiadica, sacrales laterales und obturatoria: andere gehen zu den in der Beckenhöhle, im Beckenausgange und vor demselben liegenden Harn- und Geschlechtsorganen, nämlich die Aa. vesicales, haemorrhoidalis media, uterina und pudenda interna.

## Ramus posterior.

1. *A. iliolumbalis,* Hüftlendenschl. (Fig. 387. Nr. *12.* — Fig. 388. Nr. *21*), 2,3 mm dick, geht in gebogener Richtung nach hinten (Fig. 387. Nr. *3*) und lateralwärts, hinter dem M. psoas major, in die Fossa iliaca.

**Fig. 387.**




Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. 1/2. *1* Urachus. *2* Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt. *3* A. obturatoria (als Varietät [S. 640] aus der A. epigastrica inferior entspringend), die zum Foramen obturatorium abwärts verläuft. *4* Canalis obturatorius. *5* Vas deferens, welches aus der Tiefe kommt und in den hinteren Leistenring eintritt. *6* Harnblase. *7* A. iliaca communis auf dem Querschnitt. *8* Rectum, abgeschnitten. *9* Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern. *10* Processus spinosus des vierten Lendenwirbels; lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis. *11* M. psoas major, abgeschnitten. *12* A. iliolumbalis. *13* M. iliacus. *14* Querschnitt des M. obliquus abdominis externus. *15* Durchschnitt des M. transversus abdominis. *16* M. obliquus abdominis internus auf dem Querschnitt. *17* M. transversus abdominis, schräg von hinten gesehen. *18* A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt. *19* M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recta) auf dem Querschnitt.

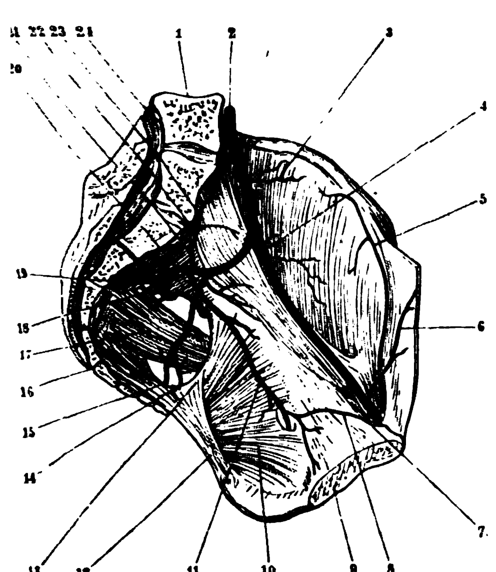
gibt einen *R. dorsalis*[1]) ab, der in das Foramen intervertebrale zwischen fünftem Lendenwirbel und Kreuzbein eindringt und sich wie die homologen Rr. dorsales der Aa. lumbales (S. 636) verhält; ferner zahlreiche Aeste[2]) an

[1]) Spinaler Ast des R. lumbalis. — [2]) *R. lumbalis* s. *adscendens* u. *R. iliacus* s. *transversalis.*

das Os ilium, an die Mm. psoas major (Fig. 388. Nr. *23*), iliacus, quadratus lumborum und transversus abdominis, welche mit den Aesten der Aa. lumbales IV und V und der A. obturatoria, namentlich aber mit der A. circumflexa ilium profunda zahlreiche Anastomosen eingehen.

2. *Aa. sacrales laterales, superior* et *inferior*, seitliche Kreuzschl. (Fig. 388. Nr. *19*), gewöhnlich zwei, jede 2,3 mm dick. Sie laufen medianwärts und nach unten zur vorderen Fläche des Kreuzbeines und vor letzterem senkrecht herab, vereinigen sich mit Aesten der A. sacralis media, geben Rami anteriores zum Kreuz- und Steissbein und zu den Bändern an der hinteren Beckenwand, an die Mm. pyriformis, coccygeus und levator ani, die auch mit den Aa. haemorrhoidales externae anastomosiren: und *Rr. dorsales* s. posteriores, die durch die Foramina sacralia anteriora zu der Dura mater (vergl. S. 627) und den Nervenwurzeln im Canalis sacralis gehen, sodann aber durch die Foramina sacralia posteriora an die hintere Fläche des Kreuzbeines, zu den Bändern, den Ursprüngen der Mm. multifidus, sacro-

Fig. 388.




Linke Hälfte des Beckens, mit injicirten Arterien von innen gesehen. V. 1/3. *1* Medianschnitt des fünften Lendenwirbels. *2* A. iliaca communis, die sich weiter abwärts in ihre Hauptäste: die Aa. iliaca externa und hypogastrica theilt. *3* Ende der A. iliolumbalis, sich im M. iliacus verzweigend. *4* A. iliaca externa. *5* A. circumflexa ilium profunda. *6* A. epigastrica inferior. *7* A. pubica, welche aus der A. epigastrica inferior entspringt. *8* Anastomose des Ramulus obturatorius der A. pubica mit dem Ramulus pubicus der A. obturatoria. *9* Medianschnitt der Symphysis pubis. *10* M. obturator internus. *11* A. obturatoria, die das Becken durch den Canalis obturatorius verlässt. *12* Lig. sacrotuberosum, sich nach unten an das Tuber ischii ansetzend. *13* Ansatz des Lig. sacrospinosum an die Spina ischii. *14* A. pudenda interna, welche durch die Incisura ischiadica major austritt. *15* A. ischiadica. *16* Grenze zwischen Os sacrum und Os coccygis. *17* M. pyriformis. *18* A. glutea. *19* A. sacralis lateralis inferior; nahe oberhalb derselben entspringt die A. sacralis lateralis superior aus dem Ramus posterior der A. hypogastrica. *20* Ramus posterior der A. hypogastrica. *21* A. iliolumbalis. *22* Grenze zwischen erstem und zweitem Sacralwirbel. *23* Ast der A. iliolumbalis, der sich im M. psoas major verzweigt. *24* Medianschnitt des Canalis sacralis.

spinalis und gluteus maximus und zu der Haut gelangen (s. A. sacralis media S. 637). Die Aa. sacrales laterales inferiores pflegen auch an der Versorgung der Gl. coccygea sich zu betheiligen.

3. *A. obturatoria*, Hüftbeinlochschl. (Fig. 387. Nr. *3*. — Fig. 388. Nr. *11*), 2,8 mm dick, entspringt häufig aus dem R. anterior statt aus dem R. posterior der A. hypogastrica, läuft lateralwärts gekrümmt an dem oberen Theile der Seitenwand des Beckens nach vorn, nahe unterhalb des M. psoas major und der Linea arcuata interna, dicht an der Fascia pelvis, und gibt noch innerhalb des Beckens kleine Aeste an Gl. lymphaticae hypogastricae, an die Mm. iliacus (R. iliacus), obturator internus und levator ani, welche mit Aesten der Aa. iliolumbalis und sacrales laterales anastomosiren: ferner den 0,8 mm dicken *Ramulus pubicus,* welcher an der inneren Fläche des Ramus superior oss. pubis sich verbreitet, mit dem auf der oberen Fläche des Lig. Gimber-

nati laufenden Ramulus obturatorius der A. pubica (aus der A. epigastrica inferior oder A. cruralis) zusammenfliesst (Fig. 388. Nr. *8*. S. 639), auch hinter der Symphysis pubis mit dem Ramulus pubicus der anderen Seite anastomosirt. — Sodann geht die A. obturatoria durch den Canalis obturatorius (S. 530) und die laterale obere Ecke des Foramen obturatorium (Fig. 388. Nr. *11*. — Fig. 389. Nr. *4*) zum oberen medialen Theile des Oberschenkels: gibt den Mm. obturatores Aeste und theilt sich, indem sie über oder durch den M. obturator externus hervordringt (Fig. 392. Nr. *5*. S. 644), in einen vorderen inneren und hinteren äusseren, 2,3 mm dicken Ast. Der *Ramus anterior* tritt zwischen die M. adductor brevis und adductor longus femoris, vertheilt sich an diese, an die Mm. pectineus und gracilis und anastomosirt mit der A. circumflexa femoris posterior: der *Ramus posterior* gibt die 1 mm dicke *A. acetabuli* (Fig. 392. Nr. *6*. S. 644) ab, welche unter dem Lig. transversum acetabuli (Fig. 392. Nr. 7) durch die Incisura acetabuli in die Hüftgelenkpfanne dringt, diese und das Lig. teres versorgt und vermittelst dieses Bandes auch Zweige an das Caput femoris schickt: — alsdann geht er zwischen dem M. obturator externus und dem Ursprunge des M. quadratus femoris vom Tuber ischii lateralwärts und nach hinten, vertheilt sich an diese und die Mm. gemelli, und anastomosirt mit den Aa. circumflexa femoris posterior und ischiadica.

Varietäten. Die A. obturatoria ist sehr häufigen Anomalien ihres Ursprunges und Verlaufes unterworfen, die wegen ihrer praktischen Wichtigkeit hier zusammengestellt werden.

1. Sie entspringt an der hinteren Beckenwand von der A. iliaca communis, oder vom vorderen Aste der A. hypogastrica, oder gemeinschaftlich mit einem der anderen Aeste der A. hypogastrica: hält aber den gewöhnlichen Verlauf.

2. Sie entspringt von der A. iliaca externa oberhalb der A. epigastrica inferior und geht etwas gebogen an der medialen Seite der V. iliaca externa, lateralwärts und nach hinten vom Annulus cruralis zum Foramen obturatorium herab.

3. Sie entsteht (28 %) aus der A. iliaca externa, gemeinschaftlich mit der A. epigastrica (Fig. 387. Nr. *18*. S. 638) vermittelst eines Stämmchens von 5 mm bis 4 cm Länge oder sehr nahe neben der A. epigastrica inferior. Bei diesem Ursprunge geht die A. obturatoria, jedesmal in der Gegend des Annulus cruralis um die obere und hintere Fläche des Ramus superior oss. pubis sich biegend, zum Foramen obturatorium herab: und zwar gewöhnlich am lateralen Umfange des Annulus cruralis, unmittelbar an der vorderen und medialen Seite der V. iliaca externa und am Knochen: seltener hält sie den Verlauf der A. pubica und des Ramulus obturatorius derselben (S. 649) ein und läuft bogenförmig um den vorderen und medialen Umfang des Annulus cruralis auf der oberen Fläche des Lig. Gimbernati (dieser Verlauf ist früher „der Todtenkranz" genannt worden). Selten ist zugleich eine regelmässig aus der A. hypogastrica entspringende und verlaufende, dünnere A. obturatoria vorhanden, die mit der abnorm entsprungenen am Eingange des Canalis obturatorius anastomosirt.

4. Sehr selten entspringt die A. obturatoria, für sich allein oder gemeinschaftlich mit der A. epigastrica, aus der A. cruralis weit unterhalb des Lig. inguinale und läuft vor dem M. pectineus, an der medialen Seite der V. cruralis, aufwärts durch den Annulus cruralis und über den Ramus superior oss. pubis zum Foramen obturatorium herab.

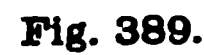
## Ramus anterior.

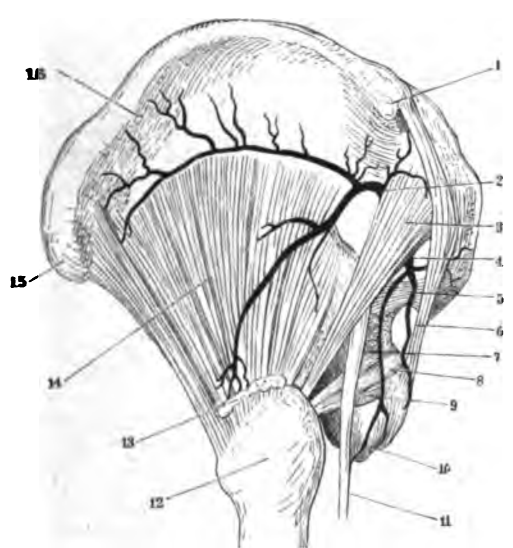
4. *A. glutea*[1]), obere Gesässschl. (Fig. 388. Nr. *18*. S. 639. — Fig. 389. Nr. 2), 5 mm dick, das Ende des hinteren Hauptastes des A. hypogastrica, geht nach hinten und lateralwärts aus dem Becken hervor, durch den oberen Umfang der Incisura ischiadica major, oberhalb des M. pyriformis, zwischen den Nerven des Plexus ischiadicus hindurch. In der äusseren Hüftgegend ist sie von hinten und lateralwärts durch die Mm. glutei maximus und medius bedeckt, und gibt eine A. nutritia an das Darmbein. Dann theilt sie sich sogleich in drei bis vier 2,3 bis 3,4 mm dicke Aeste, welche nach

[1]) s. *glutea superior* s. *iliaca posterior*. Hintere Hüftschlagader.

oben und unten, und die Mm. glutei durchdringend lateralwärts und nach hinten laufen: die bedeutendsten finden sich zwischen M. gluteus medius und minimus. Sie versorgen die Mm. pyriformis, gluteus medius und minimus, den oberen Theil des M. gluteus maximus, das Darmbein, Hüftgelenk, und die Haut: anastomosiren mit den Aesten der unteren Aa. lumbales, iliolumbalis und circumflexa ilium profunda, den hinteren Aesten der Aa. sacrales laterales, und mit Zweigen der Aa. ischiadica und circumflexae femoris.

5. *A. ischiadica*[1]), untere Gesässschl. (Fig. 388. Nr. *15*. S. 639. — Fig. 389. Nr. *4*), 4 mm dick, dringt vor und unter dem M. pyriformis, über dem Lig. sacrospinosum, durch den unteren Theil der Incisura ischiadica major aus dem Becken hervor, in die untere Gesässgegend herabsteigend, vom M. gluteus maximus bedeckt, dessen unteren Theil nebst der Haut des Gesässes sie mit zahlreichen Aesten versorgt. Querlaufende Aeste gehen von ihr zu den Mm. gemelli, obturatores und quadratus femoris und zum Hüftgelenk,


Fig. 389.




Linkes Hüftbein von der lateralen Seite gesehen. V. 1/3. *1* Spina posterior superior oss. ilium. *2* A. glutea. Ihr oberer Ast verläuft bogenförmig längs des Ursprunges des M. gluteus minimus. *3* M. pyriformis. *4* A. ischiadica. *5* Lig. sacrospinosum. *6* Lig. sacrotuberosum. *7* M. gemellus superior. *8* Sehne des M. obturator internus. *9* M. gemellus inferior. *10* Tuber ischii. *11* N. ischiadicus, an welchen sich ein feiner Ramus ischiadicus aus der A. ischiadica anlegt. *12* Trochanter major. *13* Insertion des M. gluteus medius, abgeschnitten. *14* M. gluteus minimus, welcher von der Linea arcuata externa entspringt. *15* Spina anterior superior oss. ilium. *16* Labium externum der Crista oss. ilium.

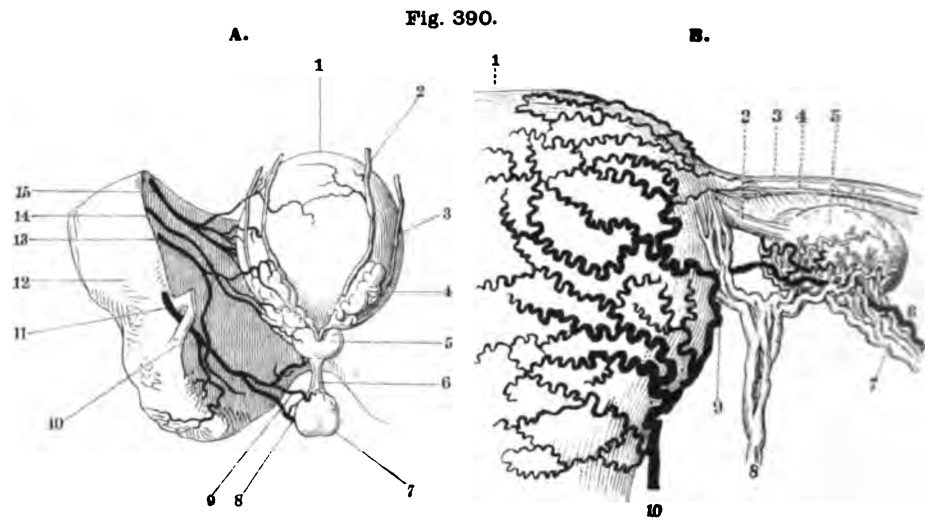
anastomosiren mit dem Ramus posterior a. obturatoriae, mit der A. glutea, und hinter dem Collum femoris mit den Aa. circumflexae femoris: andere absteigende Aeste vertheilen sich an die Köpfe der Mm. semitendinosus, semimembranosus, Caput longum m. bicipitis femoris sowie an die Mm. adductor minimus und magnus, und anastomosiren mit den Aa. circumflexa femoris posterior und perforans prima. Ein feiner Zweig, R. ischiadicus[2]) (Fig. 389. s. Nr. *11*), begleitet den N. ischiadicus und kann mit der A. suralis lateralis oder articularis genu media oder articularis genu superior lateralis längs des Nerven anastomosiren.

6. *A. umbilicalis*, Nabelschl. (Fig. 330 A. Nr. *9*. S. 557). Bei dem Erwachsenen findet sich keine offene Nabelarterie, sondern nur der von der A. hypogastrica ausgehende Strang, Chorda arteriae umbilicalis (S. 481). Dieser entsteht durch die in den ersten Wochen nach der Geburt erfolgende Oblite-

[1]) *s. glutea inferior.* — [2]) *A. comes n. ischiadici.*

ration der Nabelarterie, welche während des Fötuslebens von bedeutender Weite und die beträchtlichste Fortsetzung der A. iliaca communis ist. Nur in dem Anfange der Chorda a. umbilicalis befindet sich, als noch offener Rest der Nabelschlagader, die 2,3 mm dicke, dickwandige obere Harnblasenschl., *A. vesicalis superior* (Fig. 390 A. Nr. *15.* — Fig. 391. Nr. *17*), welche, sobald die Chorda a. umbilicalis die Seitenwand der Harnblase erreicht hat, aus dem Strange hervortritt und mit mehreren, 1 mm dicken Aesten, an die Häute der Harnblase geht. Die oberen, zum Blasenscheitel aufsteigenden Aeste pflegt man als *Aa. vesicales supremae* (Fig. 391. s. Nr. *17*) von den an dem mittleren Theile der Blase sich verzweigenden Aesten, *Aa. vesicales mediae* (Fig. 391. Nr. *16*), zu unterscheiden. Erstere entsenden feine Zweige längs des Lig. vesicale medium (Urachus, S. 481); von

Fig. 390.




A. Vordere Wand des Beckens von hinten gesehen. Arterien injicirt. V. 1/3. *1* Harnblase. *2* Vas deferens. *3* Rechter Ureter. *4* Vesicula seminalis. *5* Prostata. *6* Pars membranacea urethrae. *7* Bulbus urethrae. *8* A. penis. *9* A. bulbo-urethralis. *10* Ansatz des abgeschnittenen Lig. sacrotuberosum am Tuber ischii. *11* A. pudenda interna, durch das Foramen ischiadicum minus passirend. *12* Ramus superior oss. ischii. *13* A. haemorrhoidalis media. *14* A. vesicalis inferior. *15* A. vesicalis superior.

B. Schwangerer Uterus, die (schwarzen) Arterien und die stärkeren Venen injicirt; von hinten gesehen. V. 1/3. *1* Medianlinie des Uterus. *2* Lig. ovarii. *3* Tuba Falloppiae. *4* Lig. uteri latum. *5* Rechtes Ovarium. *6* A. spermatica interna dextra. *7* Vv. spermaticae internae dextrae. *8* V. uterina. *9* Anastomose der Aa. spermatica interna und uterina. *10* A. uterina dextra, sich an der rechten Uterushälfte verzweigend.

den letzteren oder von der A. vesicalis inferior geht die 0,6 mm dicke *A. deferentialis* zum Vas deferens, theils abwärts zu den Samenbläschen, theils aufwärts gegen den hinteren Leistenring; wenn sie stark entwickelt, 1 mm dick ist, so gelangt sie längs des Vas deferens, durch den Canalis inguinalis und im Samenstrange, bis in die Nähe der Epididymis und anastomosirt hier mit der A. spermatica interna.

7. *A. vesicalis inferior* [1]), untere Harnblasenschl. (Fig. 390 A. Nr. *14*), 1,7 mm dick, geht nach vorn zum Fundus vesicae, und im männlichen Geschlecht auch zu den Samenbläschen und der Prostata: im weiblichen Geschlecht dagegen ausser zum Fundus vesicae, der Urethra und dem Corpus cavernosum vestibuli auch zu der Vagina [2]), als die 2,3 mm dicke Blasen-

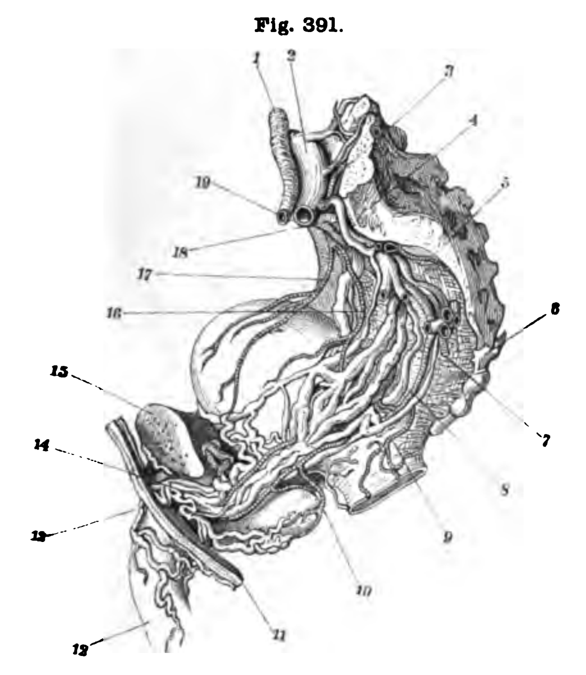
---

1) s. *infima.* — 2) *A. vaginalis inferior.*

**Scheidenschl.**, *A. vesicovaginalis*[1]), welche sehr häufig aus der A. uterina entspringt und hinter der Vagina mit derjenigen der anderen Seite anastomosirt.

8. ***A. uterina***, Gebärmutterschl. (Fig. 390 *B.* Nr. *10*), 2,8 mm dick, läuft unmittelbar über der Fascia pelvis, am unteren Rande des Lig. uteri latum medianwärts bis zur Cervix uteri, gibt hier einige Rami vaginales[2]) oder die stärkere A. vesicovaginalis ab, und steigt alsdann, zwischen den Blättern des Lig. uteri latum, in kurzen Windungen stark sich schlängelnd (vergl. I, 290), an dem Seitenrande des Uterus bis zu dessen Fundus aufwärts, indem sie mit zahlreichen Aesten in die vordere und hintere Wand des Uterus eindringt: die subperitonealen Zweige bilden Netze. Sie schickt auch mehrere Aeste in das Lig. uteri latum ab, von welchen der stärkste unter dem Lig. ovarii mit der A. spermatica interna zusammenfliesst (Fig. 390 B. Nr. *8*) und mit dieser gemeinschaftlich an die Tuba Falloppiae[3]) und das

**Fig. 391.**




**Rechte Beckenhälfte mit injicirten Arterien und Venen (s. letztere), von links gesehen; das linke Os coxae ist entfernt. V. 1/3.** *1* **A. iliaca communis sinistra.** *2* **V. iliaca communis sinistra.** *3* **A. iliolumbalis.** *4* **Superficies auricularis oss. sacri.** *5* **A. sacralis media.** *6* **Steissbein.** *7* **A. ischiadica, abgeschnitten.** *8* **A. pudenda interna.** *9* **A. haemorrhoidalis externa, sich am Rectum verzweigend.** *10* **A. bulbourethralis, die sich am Bulbus urethrae verästelt.** *11* **Samenstrang, oben und unten abgeschnitten und von Venen des Plexus pampiniformis begleitet.** *12* **Penis.** *13* **V. dorsalis penis.** *14* **Venöser Plexus pudendalis.** *15* **Medianschnitt der Symphysis pubis.** *16* **A. vesicalis media, welche nach abwärts zwischen die Venen des Plexus vesicalis tritt, die lateralwärts neben der Harnblase verlaufen.** *17* **A. vesicalis superior.** *18* **Ramus posterior der A. hypogastrica.** *19* **A. iliaca externa sinistra, abgeschnitten.**

Ovarium[4]) sich vertheilt (S. 636); ein anderer an das mediale Tuben-Ende Zweige gibt und geschlängelt im Lig. uteri rotundum herabsteigt. (In der Schwangerschaft erreicht sie einen Durchmesser von 7 mm und behält nebst ihren Aesten den geschlängelten Verlauf.)

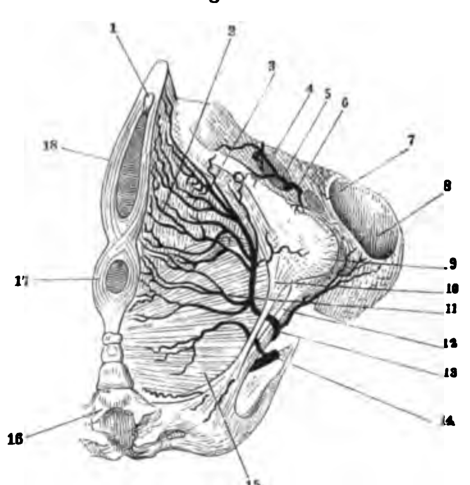
9. ***A. haemorrhoidalis media***, mittlere Mastdarmschl. (Fig. 390 *A.* Nr. *13*), 1,7 mm dick, entsteht eben so häufig aus der A. pudenda interna als aus der A. hypogastrica selbst; geht an den unmittelbar oberhalb der Fascia pelvis befindlichen Theil des Rectum und an den M. levator ani, gibt auch Zweige an die Samenbläschen und Prostata[5]) oder an die Vagina: anastomosirt mit den Aa. vesicalis inferior, uterina, haemorrhoidales interna und externae.

---

1) *s. vaginalis.* — 2) *A. vaginalis superior.* — 3) *A. tubaria.* — 4) *Rr. ovarici.* — 5) *A. prostatica.*

10. *A. pudenda interna* s. communis, gemeinschaftliche oder innere Schamschl. (Fig. 391. Nr. *8.* S. 643. — Fig. 392. Nr. *13.* — **Fig. 393.** Nr *9*). 3,4 mm dick, ist das Ende des vorderen Hauptastes der A. **hypogastrica** und für den Anus, das Perinaeum und die äusseren Geschlechtsorgane bestimmt. Sie geht nahe vor der A. ischiadica (Fig. 392. Nr. *14*), durch den unteren Umfang der Incisura ischiadica major, in der Richtung nach unten und hinten aus dem Becken, (nachdem sie oft vorher die A. haemorrhoidalis media abgegeben hat): wendet sich alsdann an der hinteren Fläche des Lig. sacrospinosum wiederum nach vorn, indem sie durch die Incisura ischiadica minor in den Beckenausgang eintritt (Fig. 390 A. Nr. *11.* S. 642). In diesem läuft sie nach vorn und etwas medianwärts, genau an der inneren Fläche des Tuber und Ramus inferior oss. ischii anliegend, also an dem lateralen Rande der Fossa perinaei (S. 531), von dem Lig. falciforme und dem Theile

**Fig. 392.**




**Weibliches Perinaeum mit injicirten Arterien, das Orificium vaginae etwas lateralwärts gewendet und schräg gesehen. V. 1/3.** *1* **Clitoris.** *2* **A. labiales posteriores.** *3* **A. clitoridis.** *4* **Foramen obturatorium, im Profil gesehen.** *5* **A. obturatoria, die durch das Foramen obturatorium aus dem Becken heraustritt und Aeste abgibt.** *6* **A. acetabuli.** *7* **Lig. transversum acetabuli.** *8* **Acetabulum, in schräger Profilansicht.** *9* **Tuber ischii.** *10* **Ansatz des Lig. sacrotuberosum an das Tuber ischii.** *11* **A. perinaei.** *12* **Lig. sacrospinosum.** *13* **A. pudenda interna, die aus dem Becken herauskommt und durch das Foramen ischiadicum minus geht.** *14* **A. ischiadica, abgeschnitten.** *15* **M. levator ani.** *16* **Cornu coccygeum sinistrum des Steissbeines.** *17* **M. sphincter ani externus.** *18* **M. constrictor pudendi.**

der Fascia perinaei, welcher die untere Hälfte des M. obturator internus bekleidet, überzogen. Hier gibt sie die Aa. haemorrhoidales externae ab: oberhalb des Ursprunges des M. transversus perinaei superficialis und in gleicher Linie mit dem vorderen Ende des M. sphincter ani externus spaltet sie sich in die A. perinaei und A. penis oder A. clitoridis.

a) Kleine Aeste an das Lig. sacrotuberosum, die Mm. gluteus maximus, gemellus inferior, obturator internus und die Ursprünge der Mm. adductor magnus und quadratus femoris, welche mit Aesten der Aa. ischiadica und circumflexa femoris posterior anastomosiren.

b) *Aa. haemorrhoidales externae* [1]), Afterschl. (Fig. 391. Nr. *9.* S. 643. — Fig. 393. Nr. *10*), zwei bis drei, 1 mm dick, durchbohren die Fascia perinaei, laufen durch das Fettgewebe der Fossa perinaei quer medianwärts und nach unten, vertheilen sich an die Mm. levator ani und sphincter externus und die Haut des Anus.

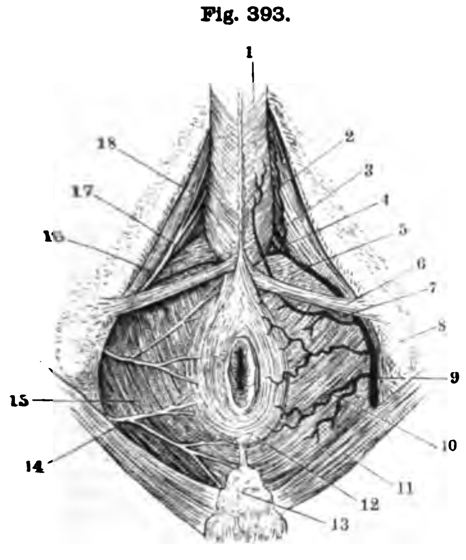
c) *A. perinaei* [2]), Dammschl. (Fig. 392. Nr. *11.* — Fig. 393), geht oberhalb des M. transversus perinaei superficialis in einer Strecke von 14 mm quer medianwärts, ohne jedoch die Medianlinie des Perinaeum zu

---

1) *s. inferiores.* — 2) *s. transversa perinaei s. perinea s. superficialis perinaei.*

erreichen, und wendet sich alsdann nach vorn, unterwärts nur von der Fascia superficialis des Perinaeum bedeckt. — Im männlichen Geschlecht ist sie nur 1,7 mm dick, gibt Aeste an die Mm. sphincter ani externus, transversi perinaei und bulbocavernosus und endigt in mehrere, 1 mm dicke *Aa. scrotales posteriores* gespalten, die zur hinteren Wand und zum Boden und zum Septum [1]) des Hodensackes gehen. — Im weiblichen Geschlechte ist sie 2,3 bis 2.8 mm dick, schickt Aeste an die Muskeln des Anus und Perinaeum, auch zum M. constrictor pudendi, den Labia minora und zum unteren Theil der Vagina und endigt in den grossen Schamlippen, indem sie in mehrere *Aa. labiales posteriores* (Fig. 392. Nr. 2) sich theilt.

Fig. 393.




Männliches Perinaeum von unten gesehen, mit Arterien und Nerven. V. 1/2. *1* M. bulbocavernosus. *2* A. bulbo-urethralis, die hier gemeinschaftlich mit der A. dorsalis penis aus der A. penis entspringt. *3* A. dorsalis penis. *4* A. profunda penis. *5* Tiefes Blatt der Fascia perinaei. *6* M. transversus perinaei superficialis. *7* R. bulbocavernosus. *8* Tuber ischii. *9* A. pudenda interna. *10* Aa. haemorrhoidales externae. *11* M. gluteus maximus. *12* M. sphincter ani externus. *13* Spitze des Os coccygis. *14* Oberflächliche Aeste des N. perinaei (s. Neurol.). *15* M. levator ani. *16* Tiefere Aeste des N. perinaei. *17* M. transversus perinaei profundus. *18* M. ischiocavernosus.

d) *A. penis,* Ruthenschl., 2,8 mm dick, im männlichen Geschlecht: *A. clitoridis*, Kitzlerschl., 1,5 mm dick, im weiblichen Geschlecht: laufen in fortgesetzter Richtung der A. pudenda interna, nahe am Ramus inferior oss. pubis und zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatte der Fascia perinaei nach vorn, bis unter das Lig. arcuatum inferius der Symphysis pubis.

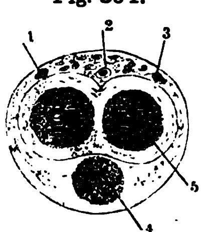
Die *A. penis* (Fig. 393. — Fig. 390 A. Nr. *8.* S. 642) verläuft zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, schickt ihnen und dem vorderen Theile des M. levator ani, der Prostata und der Pars membranacea sowie dem M. transversus perinaei profundus und der Gl. Cowperi mehrere kleine Aeste. Der stärkste derselben, *R. bulbocavernosus* [2]) (Fig. 393. Nr. 7), 1 bis 2 mm dick, geht zum M. bulbocavernosus, dringt auch mit einigen Zweigen in den Bulbus urethrae ein; 2 bis 3 cm vor diesem Ramus entsteht von der A. penis die 1 mm dicke *A. bulbo-urethralis* [3]) (Fig. 390 A. Nr. *9.* S. 642. — Fig. 391. Nr. *10.* S. 643. — Fig. 393. Nr. *2*), welche in den Bulbus urethrae eindringt, wo sich derselbe an die Pars membranacea urethrae anlegt, und in ihm und überhaupt im hinteren Theile des Corpus cavernosum urethrae sich vertheilt. Unter der Symphysis pubis geht sie an der medialen Seite des Crus penis nach dem Rücken der Wurzel des Penis und spaltet sich vor dem Lig. puboprostaticum medium in die Aa. profunda und dorsalis penis. — Die 1,8 mm dicke tiefe Ruthenschl., *A. profunda penis* [4]) (Fig. 393. Nr. *4*), durchbohrt die Tunica albuginea an der

---

1) *A. septales scroti.* — 2) s. *A. bulbocavernosa* s. *bulbosa* s. *bulbina* s. *bulbi.* — 3) s. *A. corporis cavernosi urethrae* s. *urethralis.* — 4) s. *cavernosa penis.*

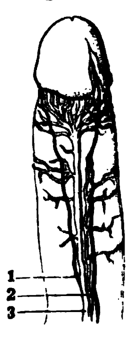
medialen Seite des Crus penis und läuft im Innern des Corpus cavernosum penis, dasselbe hauptsächlich versorgend (S. 506), nahe am Septum, geschlängelt nach vorn bis in die Nähe der Glans. Sie entsendet dorsalwärts am Septum penis verlaufende Zweige [1]), welche mit solchen der A. dorsalis penis anastomosirend die Tunica albuginea versorgen; ferner ventralwärts andere in das Corpus cavernosum urethrae eindringende Zweige [2]); medianwärts solche, die durch das Septum hindurch mit den Zweigen der Arterie der anderen Körperhälfte anastomosiren, was schliesslich auch zwischen beiden Aa. profundae penis der Fall ist. — Die 1,7 mm dicke Rückenschl. der Ruthe, *A. dorsalis penis* (Fig. 393. Nr. *3*. S. 645. — Fig. 394. Nr. *1* u. *3*. — Fig. 395. Nr. *1* u. 2), geht auf dem Rücken des Penis, von der Arterie der anderen

Fig. 394.




Querschnitt des Penis, 4 cm hinter der Spitze des Glans. Die Haut ist entfernt, die Fascia penis bildet den Rand des Präparates. N. Gr. *1* A. dorsalis penis sinistra. *2* V. dorsalis penis, daneben kleinere Venenlumina. *3* A. dorsalis penis dextra. *4* Querschnitt der Harnröhre, als transversale Spalte innerhalb des Corpus cavernosum urethrae erscheinend. *5* Rechtes Corpus cavernosum penis, von seiner hell erscheinenden Fascie umgeben.

Fig. 395.




Injicirter und dadurch erigirter Penis, nach Entfernung der Haut. V. $1/3$. *1* A. dorsalis penis sinistra. *2* A. dorsalis penis dextra. *3* V. dorsalis penis, die zwischen den Arterien verläuft und zahlreiche Aeste aus der Glans aufnimmt.

Seite nur durch die Vena dorsalis penis (Fig. 394. Nr. 2. — Fig. 395. Nr. 3) getrennt und von der Fascia penis bedeckt, geschlängelt nach vorn, gibt Aeste an die Haut, andere, welche die Tunica albuginea lateralwärts umgreifend zum Corpus cavernosum urethrae verlaufen, und auch einzelne in das Corpus cavernosum eindringende tiefe Aeste, namentlich wenn die A. profunda penis wenig entwickelt ist, die mit Zweigen der letzteren, auch mit solchen der A. bulbo-urethralis sich verbinden. Hinter der Corona glandis spaltet sie sich in viele Aeste, welche mit denen der anderen Seite sowie mit solchen der A. bulbo-urethralis anastomosiren, die Basis der Glans penis mit einem unvollkommenen Gefässkranze umgeben, und die Glans, den vorderen Theil des Corpus cavernosum urethrae und das Praeputium versorgen. — Obgleich mithin die Corpora cavernosa penis hauptsächlich von den Aa. profundae penis, das Corpus cavernosum urethrae von den Rami bulbocavernosi, den Aa. bulbo-urethrales und dorsales penis, die Glans von den letztgenannten versorgt wird, so finden doch nicht nur vielfältige Anastomosen unter den genannten Arterien statt, sondern je nach ihrer relativen Entwicklung alterniren die Aa. profundae in den Corpora cavernosa penis mit Aesten der Aa. dorsales penis, und umgekehrt was das Corpus cavernosum urethrae anbetrifft. Analog verhalten sich die Rr. bulbocavernosi und Aa. bulbourethrales, je nachdem erstere oder letztere stärker resp. schwächer entwickelt sind.

---

1) *Aa. septi.* — 2) *Rr. perforantes.*

Die *A. clitoridis*[1]) (Fig. 392. Nr. *3*. S. 644) verläuft zwischen den Mm. constrictor pudendi und ischiocavernosus, gibt diesen, der vorderen Scheidenwandung[2]), der Harnröhre, dem Vestibulum vaginae sowie an das hintere Ende von dessen Corpus cavernosum[2]) und den Labia minora Zweige; spaltet sich unter der Symphysis pubis in die 0,6 mm dicke *A. profunda clitoridis,* die in das Crus clitoridis eindringt: und in die 0,8 mm dicke *A. dorsalis clitoridis,* welche auf dem Rücken der Clitoris verlaufend an die oberen Enden der Labia minora, an die Glans und das Praeputium clitoridis sich vertheilt.

## Arteria iliaca externa.

Die Hauptarterie[3]) der unteren Extremität ist ein langer und starker Stamm, welcher, von der A. iliaca communis entsprossen, unter dem Lig. inguinale durch die Lacuna vasorum cruralium (S. 255) zum Oberschenkel gelangt, an dessen vorderer und medialer Seite herabsteigt, durch die Spalte des M. adductor magnus (S. 274) zur hinteren Fläche des Oberschenkels sich wendet und bis zur unteren Grenze der Fossa poplitea hinabgeht, woselbst er durch Spaltung in die Aa. tibiales, die weiterhin am Unterschenkel zum Fusse herabsteigen, endigt. Die einzelnen Strecken dieses Stammes erhalten indessen besondere Namen: die Strecke vom Ursprunge bis zum Lig. inguinale nennt man A. iliaca externa; die Strecke vom Lig. inguinale bis zur Spalte des M. adductor magnus heisst A. cruralis (s. femoralis; beide Namen werden zuweilen dem ganzen Arterienstamm beigelegt): die Strecke von der Spalte im M. adductor magnus bis zum unteren Ende der Kniekehle ist die A. poplitea.

### I. A. iliaca externa.

Die 9 bis 10 cm lange, 9,6 mm dicke äussere Hüftschl.[4]) (Fig. 385. Nr. *25*. S. 635. — Fig. 388. Nr. *4*. S. 639) läuft von oben und hinten nach unten, vorn und lateralwärts herab, indem sie eine leichte Biegung nach hinten und lateralwärts (Fig. 396. s. Nr. *18*. S. 648) macht, an der medialen vorderen Seite des M. psoas major und vor der Fascia iliaca, hinter dem Peritonealsack. Indem sie dem Lig. inguinale sich nähert und hinter demselben herabsteigt, wird sie von der Vagina vasorum cruralium (S. 255) umgeben, und durch die Scheidewand derselben von der an ihrer medialen Seite liegenden Vena cruralis getrennt; wogegen sie von dem lateralwärts liegenden N. cruralis durch die Fascia iliaca und das mit dieser zusammenhängende tiefe Blatt der Fascia lata geschieden wird. Das Ende der A. iliaca externa oder ihr Uebergang in die A. cruralis befindet sich hinter dem Lig. inguinale, an der medialen Seite des Tuberculum iliopectineum, mitten in der Lacuna vasorum cruralium, beinahe in der Mitte zwischen der Spina anterior superior oss. ilium und der Symphysis pubis, jedoch der letzteren um 9 bis 14 mm näher (vergl. Fig. 305. Nr. *10*. S. 499): ihre Scheide ist hier mit dem hinteren Rande des Lig. inguinale, mit der Fascia transversalis, iliaca und den Anfängen des oberflächlichen und tiefen Blattes der Fascia lata verwachsen und dadurch verstärkt, ausserdem aber durch das Lig. iliopectineum an das Tuberculum iliopectineum geheftet: wodurch die Arterie in ihrer Lage genauer

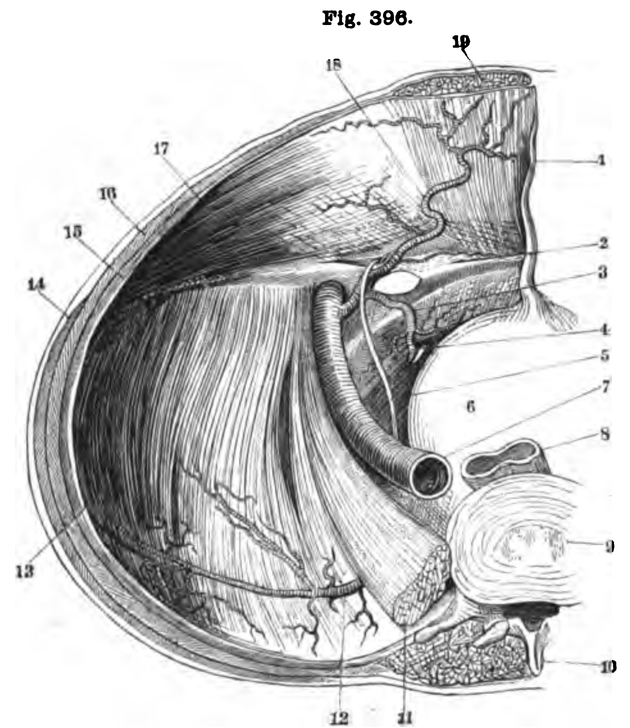
---

1) s. *clitoridea*. — 2) *A. bulbosa*. — 3) *A. cruralis* s. *Truncus cruralis*. — 4) *A. iliaca anterior* s. *cruralis iliaca* s. *A. iliaca*. — Henle (Gefässlehre, 1876. S. 185) gibt den Durchmesser des Gefässes zu 12 bis 13 Mm. an. Da die sonstigen Zahlenangaben Henle's der zweiten Auflage dieses Handbuches entnommen sind, so liegt wahrscheinlich eine falsche Reduction von Linien auf Millimeter oder eine Verwechslung der Aa. iliacae communis und externa zu Grunde.

befestigt wird. — Die A. iliaca externa gibt ausser kleinen Aesten an den M. psoas major, an die Fascia iliaca, die Gl. lymphaticae iliacae externae und das Peritoneum, nur zwei grössere Arterien ab, die A. epigastrica inferior und A. circumflexa ilium profunda, welche beide in der Höhe des Lig. inguinale, beinahe einander gegenüber, erstere von der medialen, letztere von der lateralen Wand des Stammes entspringen; letztere jedoch meistens um 4 bis 7 mm tiefer, als erstere.

1. *A. epigastrica inferior profunda* [1]), auch schlichtweg A. epigastrica genannt, untere Bauchdeckenschl. (Fig. 396. Nr. *18*. — Fig. 388. Nr. *6*. S. 639), 2,8 mm dick, läuft in einer Strecke von 14 mm horizontal medianwärts, unmittelbar vor und oberhalb des vorderen Umfanges des Annulus cruralis.

**Fig. 396.**



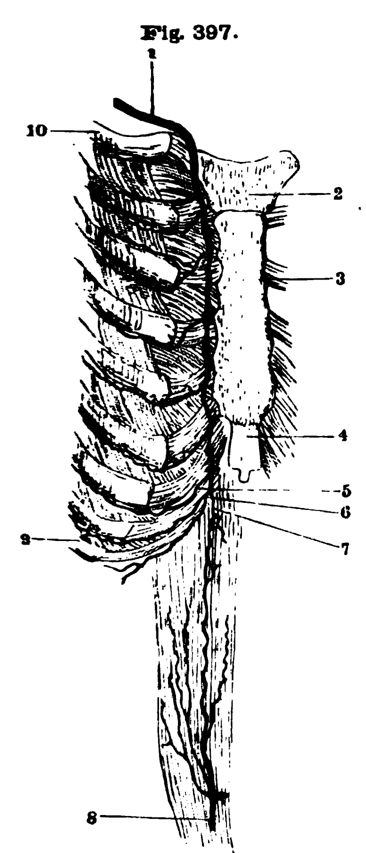

Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. ½. *1* Urachus. *2* Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt. *3* A. obturatoria (als Varietät [S. 640] aus der A. epigastrica inferior entspringend), die zum Foramen obturatorium abwärts verläuft. *4* Canalis obturatorius. *5* Vas deferens, welches aus der Tiefe kommt und in den hinteren Leistenring eintritt. *6* Harnblase. *7* A. iliaca communis auf dem Querschnitt. *8* Rectum, abgeschnitten. *9* Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern. *10* Processus spinosus des vierten Lendenwirbels; lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis. *11* M. psoas major, abgeschnitten. *12* A. iliolumbalis. *13* M. iliacus. *14* Querschnitt des M. obliquus abdominis externus. *15* Durchschnitt des M. transversus abdominis. *16* M. obliquus abdominis internus auf dem Querschnitt. *17* M. transversus abdominis, schräg von hinten gesehen. *18* A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt. *19* M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recta) auf dem Querschnitt.

unterhalb des Annulus inguinalis posterior; unterwärts liegt sie auf dem hinteren Rande des Lig. inguinale, da wo dasselbe mit dem lateralen Ende des vorderen Randes des Lig. Gimbernati (Fig. 396. Nr. 2) sich verbindet: nach hinten grenzt sie an die Vena cruralis und an das in das Becken hinabsteigende Vas deferens (Fig. 396. Nr. 5), mit diesen sich kreuzend: übrigens ist sie von einer, vorzugsweise von der Fascia transversalis gebildeten Fortsetzung der Vagina vasorum cruralium bekleidet. Alsdann steigt sie schräg nach oben und medianwärts herauf an der hinteren Wand des Canalis inguinalis und der hinteren Fläche der Fascia transversalis, ungefähr in der Mitte zwischen dem hinteren und vorderen Leistenringe und hinter den durch den Leistenkanal laufenden Vasa spermatica interna und dem Samenleiter (oder Lig. uteri rotundum): nach hinten wird sie durch ein dünnes Blatt der

[1]) s. *interna*. Vordere untere Rumpfarterie. Oberbauchschlagader.

Fascia transversalis und etwas Bindegewebe vom Peritoneum getrennt und bewirkt an diesem die Plica epigastrica peritonei, welche die Fovea inguinalis lateralis und medialis von einander scheidet (S. 541). Ungefähr 7 bis 8 cm oberhalb der Symphysis pubis erreicht sie den lateralen Rand des M. rectus abdominis, läuft an dessen hinterer Fläche nach oben, hinterwärts von dem vorderen unteren Theil der Fascia transversalis, der Linea semicircularis Douglasii und dem hinteren Blatt der Fascia recta abdominis überzogen, und gelangt, zwischen die Muskelbündel eindringend, bis zur Höhe des Nabels, woselbst ihre Endigung mit der A. epigastrica superior von der A. mammaria interna (S. 608) zusammenfliesst (Fig. 397. Nr. *8*). — Aeste:

Fig. 397.




Verzweigungen der Aa. mammaria interna (*1*) und epigastrica inferior (*8*) von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linke A. mammaria interna. *2* Manubrium sterni. *3* Corpus sterni. *4* Processus xiphoideus. *5* Siebente A. intercostalis, abnormer Weise aus der A. mammaria selbst, anstatt aus der A. musculophrenica entspringend. *6* A. musculophrenica. *7* A. epigastrica superior. *8* A. epigastrica inferior sinistra, die sich nach aufwärts in der Substanz des M. rectus abdominis verzweigt und mit einem Ast der A. epigastrica superior anastomosirt. *9* Neunte Rippe. *10* Erste Rippe. Längs des unteren Randes jeder Rippe verläuft eine A. intercostalis anterior aus der A. mammaria interna resp. der A. musculophrenica.

a) *A. pubica*[1]), Schambeinschl. (Fig. 398. Nr. 7. S. 650), 1 mm dick, entsteht von dem horizontalen Anfangstheile der A. epigastrica, läuft in derselben horizontalen Richtung vor dem Annulus cruralis, längs des vorderen Randes des Lig. Gimbernati und der dritten Insertion des Lig. inguinale an die Crista pubis, bis zum oberen Rande der Symphysis pubis, woselbst sie hinter dem Lig. triangulare lineae albae mit derjenigen der anderen Seite zusammenfliesst. Sie gibt den 0,8mm dicken *Ramulus obturatorius*[2]) ab, welcher bogenförmig auf der oberen Fläche des Lig. Gimbernati, am medialen Umfange des Schenkelringes, nach hinten läuft, an der hinteren Fläche des Ramus superior oss. pubis herabsteigt (Fig. 398. Nr. *8*) und mit dem Ramulus pubicus der A. obturatoria anastomosirt (S. 640): — ausserdem entstehen von ihr kleine Zweige an das Lig. inguinale, die Mm. pyramidalis und rectus abdominis.

b) *A. spermatica externa,* äussere Samenschl., 1 mm dick, entsteht vom horizontalen oder vom Anfange des aufsteigenden Theiles der A. epigastrica, dringt in den Canalis inguinalis durch dessen hintere Wand, selten durch den hinteren Leistenring; läuft im männlichen Geschlecht aus dem vorderen Leistenringe hervor an der vorderen Fläche des Samenstranges (Fig. 401. Nr. *9*. S. 653) bis in den Grund des Scrotum, versorgt den M. cremaster externus und die Tunica vaginalis communis, anastomosirt mit den Aa. spermatica interna und scrotales anteriores. Im weiblichen Geschlecht geht sie theils zu den grossen Scham-

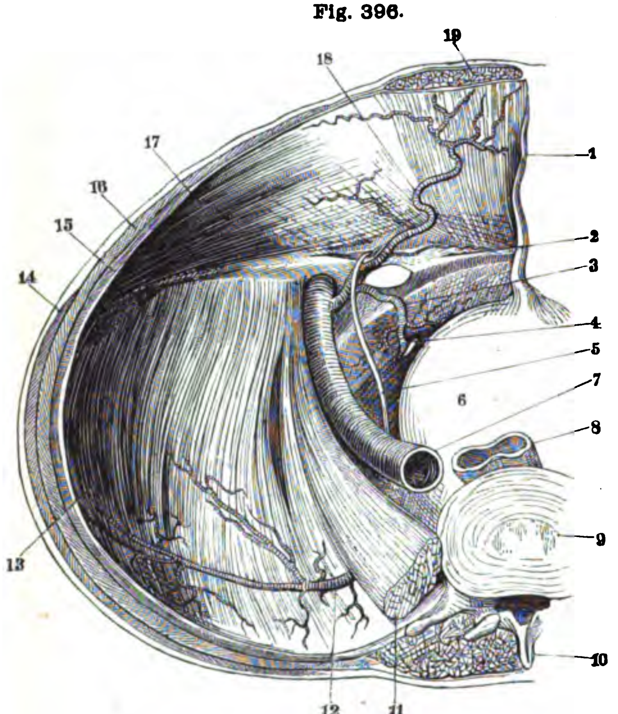
---

1) s. *A. cristae pubis.* — 2) s. *anastomoticus.*

befestigt wird. — Die A. iliaca externa gibt ausser kleinen Aesten an den M. psoas major, an die Fascia iliaca, die Gl. lymphaticae iliacae externae und das Peritoneum, nur zwei grössere Arterien ab, die A. epigastrica inferior und A. circumflexa ilium profunda, welche beide in der Höhe des Lig. inguinale, beinahe einander gegenüber, erstere von der medialen, letztere von der lateralen Wand des Stammes entspringen; letztere jedoch meistens um 4 bis 7 mm tiefer, als erstere.

1. *A. epigastrica inferior profunda*[1]), auch schlichtweg A. epigastrica genannt, untere Bauchdeckenschl. (Fig. 396. Nr. *18*. — Fig. 388. Nr. *6*. S. 639), 2,8 mm dick, läuft in einer Strecke von 14 mm horizontal medianwärts, unmittelbar vor und oberhalb des vorderen Umfanges des Annulus cruralis.

**Fig. 396.**



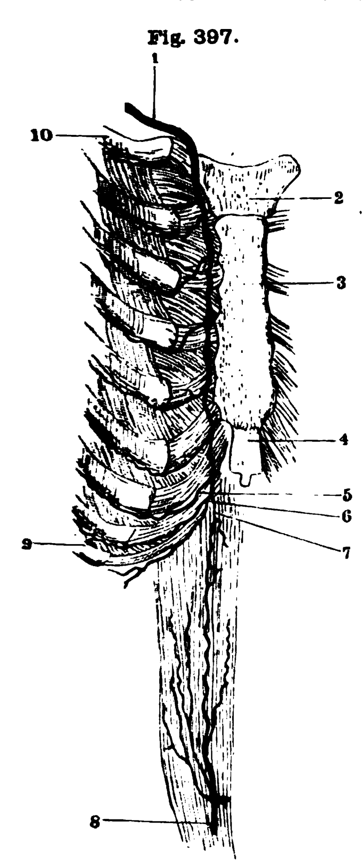

Ansicht der Beckenhöhle von oben. V. 1/2 *1* Urachus. *2* Lig. Gimbernati, welches lateralwärts an den offenen Annulus cruralis grenzt. *3* A. obturatoria (als Variet. [S. 640] aus der A. epigastrica inferior entspringend), die zum Foramen obturatorium abwärts verläuft. *4* Canalis obturatorius. *5* Vas deferens, welches aus der Tiefe kommt und in den hinteren Leistenring eintritt. *6* Harnblase. *7* A. iliaca communis auf dem Querschnitt. *8* Rectum, abgeschnitten. *9* Fibrocartilago intervertebralis mit Gallertkern. *10* Processus spinosus des vierten Lendenwirbels; lateralwärts daneben der Querschnitt des M. sacrospinalis. *11* M. psoas major, abgeschnitten. *12* A. iliolumbalis. *13* M. iliacus. *14* Querschnitt des M. obliquus abdominis externus. *15* Durchschnitt des M. transversus abdominis. *16* M. obliquus abdominis internus auf dem Querschnitt. *17* M. transversus abdominis, schräg von hinten gesehen. *18* A. epigastrica inferior, die aus der A. iliaca externa (7) entspringt. *19* M. rectus abdominis in seiner Scheide (Fascia recti) auf dem Querschnitt.

unterhalb des Annulus inguinalis posterior; unterwärts liegt sie auf dem hinteren Rande des Lig. inguinale, da wo dasselbe mit dem lateralen Ende des vorderen Randes des Lig. Gimbernati (Fig. 396. Nr. 2) sich verbindet: nach hinten grenzt sie an die Vena cruralis und an das in das Becken hinabsteigende Vas deferens (Fig. 396. Nr. *5*), mit diesen sich kreuzend: übrigens ist sie von einer, vorzugsweise von der Fascia transversalis gebildeten Fortsetzung der Vagina vasorum cruralium bekleidet. Alsdann steigt sie schräg nach oben und medianwärts herauf an der hinteren Wand des Canalis inguinalis und der hinteren Fläche der Fascia transversalis, ungefähr in der Mitte zwischen dem hinteren und vorderen Leistenringe und hinter den durch den Leistenkanal laufenden Vasa spermatica interna und dem Samenleiter (oder Lig. uteri rotundum): nach hinten wird sie durch ein dünnes Blatt der

[1]) s. *interna*. Vordere untere Rumpfarterie. Oberbauchschlagader.

**Fascia transversalis** und etwas Bindegewebe vom Peritoneum getrennt und **bewirkt an** diesem die Plica epigastrica peritonei, welche die Fovea inguinalis lateralis und medialis von einander scheidet (S. 541). Ungefähr 7 bis 8 cm oberhalb der Symphysis pubis erreicht sie den lateralen Rand des M. rectus abdominis, läuft an dessen hinterer Fläche nach oben, hinterwärts von dem vorderen unteren Theil der Fascia transversalis, der Linea semicircularis Douglasii und dem hinteren Blatt der Fascia recta abdominis überzogen, und gelangt, zwischen die Muskelbündel eindringend, bis zur Höhe des Nabels, woselbst ihre Endigung mit der A. epigastrica superior von der A. mammaria interna (S. 608) zusammenfliesst (Fig. 397. Nr. *8*). — Aeste:

Fig. 397.




Verzweigungen der Aa. mammaria interna (*1*) und epigastrica inferior (*8*) von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linke A. mammaria interna. *2* Manubrium sterni. *3* Corpus sterni. *4* Processus xiphoideus. *5* Siebente A. intercostalis, abnormer Weise aus der A. mammaria selbst, anstatt aus der A. musculophrenica entspringend. *6* A. musculophrenica. *7* A. epigastrica superior. *8* A. epigastrica inferior sinistra, die sich nach aufwärts in der Substanz des M. rectus abdominis verzweigt und mit einem Ast der A. epigastrica superior anastomosirt. *9* Neunte Rippe. *10* Erste Rippe. Längs des unteren Randes jeder Rippe verläuft eine A. intercostalis anterior aus der A. mammaria interna resp. der A. musculophrenica.

a) *A. pubica*[1]), Schambeinschl. (Fig. 398. Nr. 7. S. 650), 1 mm dick, entsteht von dem horizontalen Anfangstheile der A. epigastrica, läuft in derselben horizontalen Richtung vor dem Annulus cruralis, längs des vorderen Randes des Lig. Gimbernati und der dritten Insertion des Lig. inguinale an die Crista pubis, bis zum oberen Rande der Symphysis pubis, woselbst sie hinter dem Lig. triangulare lineae albae mit derjenigen der anderen Seite zusammenfliesst. Sie gibt den 0,8mm dicken *Ramulus obturatorius*[2]) ab, welcher bogenförmig auf der oberen Fläche des Lig. Gimbernati, am medialen Umfange des Schenkelringes, nach hinten läuft, an der hinteren Fläche des Ramus superior oss. pubis herabsteigt (Fig. 398. Nr. *8*) und mit dem Ramulus pubicus der A. obturatoria anastomosirt (S. 640): — ausserdem entstehen von ihr kleine Zweige an das Lig. inguinale, die Mm. pyramidalis und rectus abdominis.

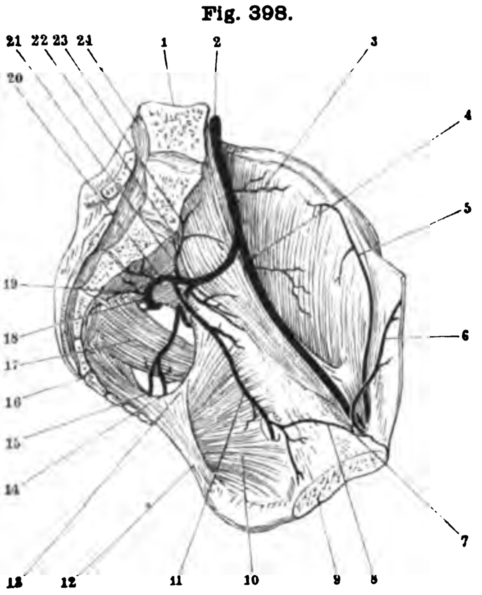
b) *A. spermatica externa,* äussere Samenschl., 1 mm dick, entsteht vom horizontalen oder vom Anfange des aufsteigenden Theiles der A. epigastrica, dringt in den Canalis inguinalis durch dessen hintere Wand, selten durch den hinteren Leistenring; läuft im männlichen Geschlecht aus dem vorderen Leistenringe hervor an der vorderen Fläche des Samenstranges (Fig. 401. Nr. *9*. S. 653) bis in den Grund des Scrotum, versorgt den M. cremaster externus und die Tunica vaginalis communis, anastomosirt mit den Aa. spermatica interna und scrotales anteriores. Im weiblichen Geschlecht geht sie theils zu den grossen Scham-

[1]) s. *A. cristae pubis.* — [2]) s. *anastomoticus.*

lippen, theils schickt sie einen Ast zum Lig. uteri rotundum, welcher mit den Aa. spermatica interna und uterina anastomosirt (S. 643. Vergl. auch S. 528).

c) *Rami musculares* von der aufsteigenden Strecke der A. epigastrica, zahlreich, 1 bis 1,7 mm dick, meistens für die Mm. rectus abdominis und

Fig. 398.




Linke Hälfte des Beckens, mit injicirten Arterien von innen gesehen. V. 1/3. *1* Medianschnitt des fünften Lendenwirbels. *2* A. iliaca communis, die sich weiter abwärts in ihre Hauptäste: die Aa. iliaca externa und hypogastrica theilt. *3* Ende der A. iliolumbalis, sich im M. iliacus verzweigend. *4* A. iliaca externa. *5* A. circumflexa ilium profunda. *6* A. epigastrica inferior. *7* A. pubica, welche aus der A. epigastrica inferior entspringt. *8* Anastomose des Ramulus obturatorius der A. pubica mit dem Ramulus pubicus der A. obturatoria. *9* Medianschnitt der Symphysis pubis. *10* M. obturator internus. *11* A. obturatoria, die das Becken durch den Canalis obturatorius verlässt. *12* Lig. sacrotuberosum, sich nach unten an das Tuber ischii ansetzend. *13* Ansatz des Lig sacrospinosum an die Spina ischii. *14* A. pudenda interna, welche durch die Incisura ischiadica major austritt. *15* A. ischiadica. *16* Grenze zwischen Os sacrum und Os coccygis *17* M. pyriformis. *18* A. glutea. *19* A. sacralis lateralis inferior; nahe oberhalb derselben entspringt die A. sacralis lateralis superior aus dem Ramus posterior der A. hypogastrica. *20* Ramus posterior der A. hypogastrica. *21* A. iliolumbalis. *22* Grenze zwischen erstem und zweitem Sacralwirbel. *23* Ast der A. iliolumbalis, der sich im M. psoas major verzweigt. *24* Medianschnitt des Canalis sacralis.

pyramidalis: einer der stärksten oder mehrere kleinere verästeln sich auch in den seitlichen Bauchmuskeln und anastomosiren mit Aesten der Aa. lumbales und intercostales. — Auch das Peritoneum, sowie das Lig. vesicale medium erhält kleine Zweige und einige gelangen an die äussere Haut.

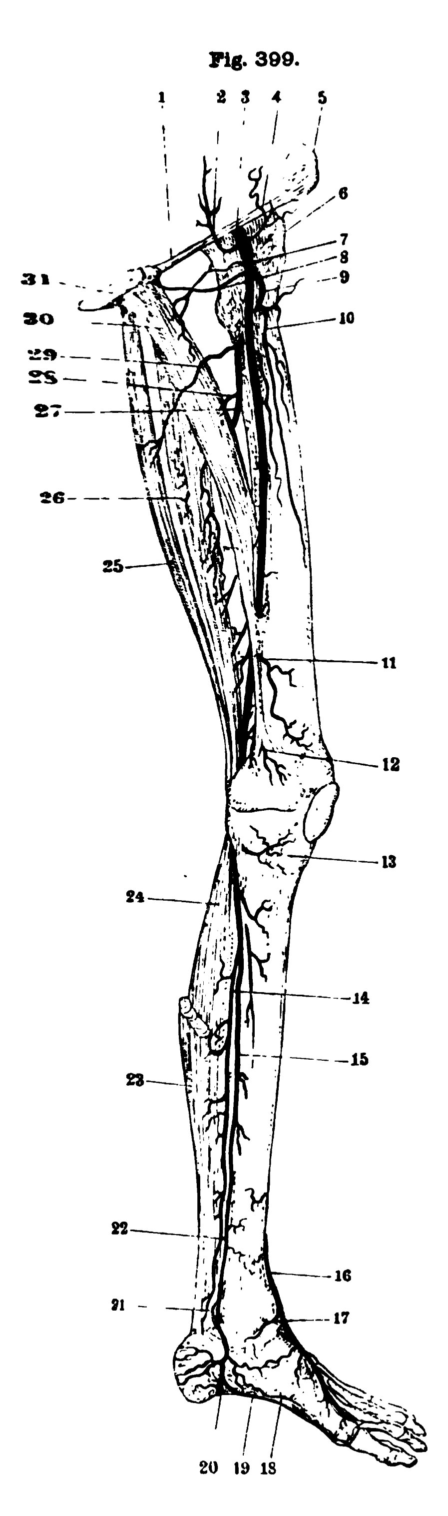
2. *A. circumflexa ilium profunda* [1]) s. circumflexa ilium, Kranzschl. der Hüfte (Fig. 398. Nr. *5*), 2,3 mm dick, entsteht meistens 2 bis 5 mm unter dem Lig. inguinale, steigt hinter demselben lateralwärts und nach oben gegen die Spina anterior superior oss. ilium hin, indem sie oberwärts von der Vereinigungsstelle der Fascia iliaca und Fascia transversalis, unterwärts von der Vereinigung des Lig. inguinale mit der Fascia iliaca und dem tiefen Blatte der Fascia lata umgeben und bedeckt wird: (seltener verläuft sie höher, oberhalb dieser Vereinigungsstellen und nur vom Peritoneum bedeckt). Sie gibt Aeste an die Mm. sartorius, tensor fasciae latae und gluteus medius, an den M. iliacus und an die seitlichen Bauchmuskeln in den Regiones hypogastrica und iliaca, welche letzteren Aeste zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis sich verbreiten; und läuft längs des Labium internum cristae oss. ilium bogenförmig nach hinten, der A. iliolumbalis entgegen, mit welcher, sowie mit Aesten der Aa. lumbales und epigastrica inferior sie anastomosirt.

## II. A. cruralis.

Die 9 mm dicke Oberschenkelschlagader [2]) (Fig. 399. Nr. *3*. — Fig. 400. Nr. *15*. S. 652) läuft, nachdem sie hinter dem Lig. inguinale an die vordere Fläche

[1]) s. *circumflexa ilium interna* s. *abdominalis* s. *epigastrica externa* s. *epigastrica inferior externa*. — [2]) *A. femoralis* s. *femoralis communis* (vergl. S. 653. Anm. 4).

Fig. 399.



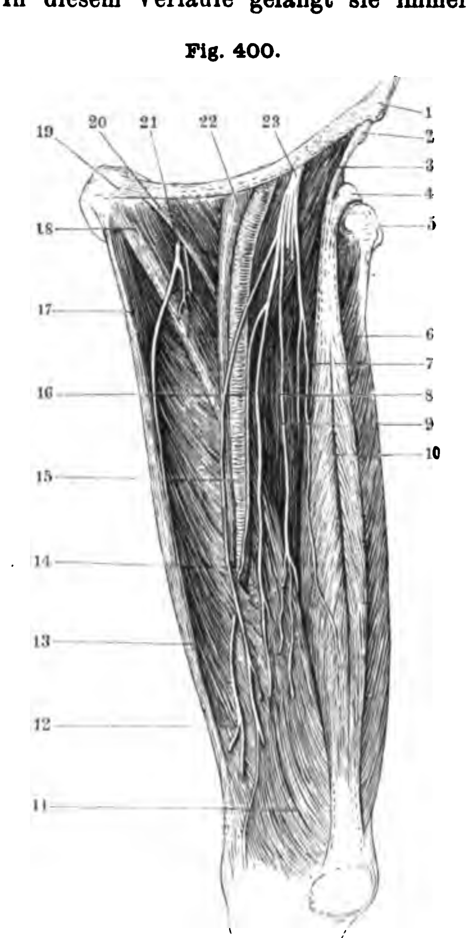

**Erklärung der Fig. 399.**

Verbreitung der linken A. cruralis (injicirt), schräg von vorn und der medialen Seite her gesehen. V. 1/5. *1* Lig. inguinale. *2* A. epigastrica superficialis. *3* A. cruralis. *4* A. circumflexa ilium superficialis. *5* Spina anterior superior oss. ilium. *6* Trochanter major. *7* A. circumflexa femoris posterior. *8* A. pudenda externa. *9* A. profunda femoris. *10* R. descendens der A. circumflexa femoris anterior, welche zwischen *9* u. *10* aus der A. profunda femoris entspringt. Parallel diesem Ramus descendens verläuft ein R. muscularis der A. cruralis. *11* A. articularis genu suprema. *12* A. articularis genu superior medialis. *13* A. articularis genu inferior medialis. *14* A. peronaea communis. *15* A. tibialis posterior, aus welcher die A. peronaea communis entspringt. *16* A. dorsalis pedis. *17* A. malleolaris anterior medialis. *18* A. superficialis pedis medialis. *19* A. plantaris medialis. *20* A. plantaris lateralis. *21* A. peronaea posterior. *22* A. malleolaris posterior lateralis. *23* Mm. gastrocnemii, oben abgeschnitten. *24* M. soleus. *25* M. semitendinosus. *26* M. semimembranosus. *27* Ende der A. profunda femoris. *28* A. perforans II, welche den M. adductor magnus durchbohrt und sich im M. semimembranosus verzweigt. *29* A. perforans I, von welcher ein Ausläufer in den M. semitendinosus gelangt. *30* M. adductor magnus; ein Theil desselben ist entfernt, um die perforirenden Arterien jenseits ihrer Durchtrittsstelle zu zeigen. *31* Sagittale Sägefläche des Os pubis.

des Oberschenkels gelangt ist, von der Vagina vasorum cruralium umhüllt, mitten durch die Fossa iliopectinea (S. 255) herab, lateralwärts an die vereinigten Mm. psoas major und iliacus, medianwärts an den M. pectineus grenzend, zwischen den Blättern der Fascia lata und zwar hinter dem Processus falciformis (Fig. 401. Nr. *5* u. *10*. S. 653) des oberflächlichen Blattes der Fascia lata (S. 259), neben welchem ihr medialer Umfang zuweilen in die Fovea ovalis hineinragt: wird übrigens an ihrer medialen Seite von der Vena cruralis (Fig. 401. Nr. *4*. S. 653), an ihrer lateralen Seite von den Aesten des N. cruralis (Fig. 400. Nr. *23*. S. 652), vorn von Gl. lymphaticae inguinales umgeben. Am unteren Ende der Fossa iliopectinea, 8 bis 9 cm unterhalb des Lig. inguinale, verbirgt sie sich hinter dem medialen Rande des M. sartorius und läuft nun an der medialen Seite des Oberschenkels herab, in der Furche zwischen dem Ursprunge des M. vastus medialis und den Insertionen der Mm. adductores, überall vom M. sartorius bedeckt und vor der Vena cruralis: die Vagina wird allmälig dünner, dafür ist sie aber zwischen den Blättern der Fascia lata, welche hinter ihr die Mm. vastus

medialis und adductores genau überzieht und über die Furche zwischen diesen Muskeln vor der Arterie brückenförmig hingespannt ist, eingeschlossen. In diesem Verlaufe gelangt sie immer mehr nach hinten und in die Tiefe des Oberschenkels, dicht an die mediale Fläche des Femur und tritt, 10 bis 14 cm oberhalb des Condylus medialis des Oberschenkelbeines, durch die Spalte (Fig. 399. S. 651. — Fig. 400, bei Nr. *14*) in der Insertion des M. adductor magnus, woselbst sie noch 7,5 mm dick ist. Der Lauf der A. cruralis ist überall sehr gestreckt und fast vertical abwärts steigend (Fig. 399. Nr. *3*. S. 651).

Fig. 400.




Muskeln und Nerven des linken Oberschenkels von vorn und der medialen Seite her gesehen. Die Mm. adductor longus, sartorius, tensor fasciae latae, glutei etc. sind weggenommen. V. 1/4. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* Oberer Kopf des M. rectus femoris, von der Spina anterior inferior entspringend. *3* M. psoas major und iliacus. *4* Lateraler Kopf des M. rectus femoris. *5* Trochanter major. *6* M. vastus lateralis. *7* M. cruralis. *8* Ast des N. cruralis zum M. vastus medialis, lateralwärts neben der A. cruralis verlaufend. *9* N. cutaneus femoris anterior. *10* M. rectus femoris. *11* M. vastus medialis. *12* N. saphenus. *13* M. adductor magnus. *14* N. cutaneus femoris medialis. *15* A. cruralis. *16* N. saphenus an der lateralen Seite der A. cruralis, oberhalb seiner Kreuzung mit letzterer. *17* M. gracilis. *18* M. adductor brevis. *19* Ansatz des Lig. inguinale an das Tuberculum pubis. *20* M. pectineus. *21* R. anterior des N. obturatorius. *22* V. cruralis. *23* N. cruralis.

Nahe unter dem Lig. inguinale gibt sie die Rami inguinales, die Aa. epigastrica superficialis, circumflexa ilium superficialis und pudendae externae ab; sodann ungefähr 4 cm unterhalb des Lig. inguinale die A. profunda femoris (öfters auch die A. circumflexa femoris posterior, seltener die anterior): in ihrem ferneren Verlaufe entstehen zahlreiche Muskeläste und zuletzt von ihrem unteren Ende die A. articularis genu suprema.

1. *Rami inguinales*[1]), vier bis sechs, 0,6 bis 1 mm dick, vertheilen sich im unteren Theile der Inguinalgegend nahe unter dem Lig. inguinale an die, die Fossa iliopectinea begrenzenden Muskeln, an die Gl. lymphaticae inguinales und die Haut.

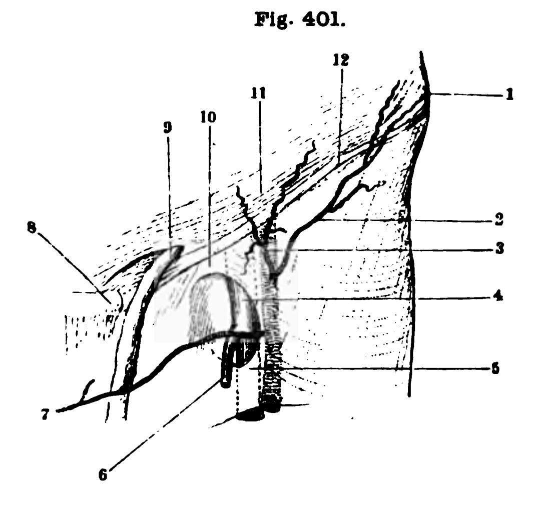
2. *A. epigastrica superficialis*[2]), oberflächliche Bauchdeckenschl. (Fig. 401. Nr. *3*. — Fig. 399. Nr. *2*. S. 651), 1,7 mm dick, gibt kleine Aeste zu den Lymphdrüsen in der Fovea ovalis, durchbohrt den Processus falciformis fasciae latae, steigt vor dem Lig. inguinale gerade aufwärts durch den lateralen Theil der Regio inguinalis und hypogastrica, zuweilen bis zur Höhe des Nabels; indem sie unter der Haut in der Fascia superficialis verläuft, vertheilt sie sich nur an den M. obliquus externus abdominis und die Haut.

---

1) s. *Aa. inguinales*. — 2) s. *abdominalis subcutanea Halleri* s. *subcutanea abdominis* s. *epigastrica inferior externa*.

3. *A. circumflexa ilium superficialis*[1]) s. R. iliacus a. epigastricae superficialis (Fig. 401. Nr. 2. — Fig. 399. Nr. *4.* S. 651), 1 mm dick, ist häufig ein Ast der A. epigastrica superficialis, verläuft lateralwärts gegen die Spina anterior superior oss. ilium aufsteigend in der Fascia superficialis, verästelt sich in der Haut lateralwärts von der vorigen und anastomosirt mit den Aa. circumflexa ilium profunda, glutea und circumflexa femoris anterior.

Fig. 401.




Linke Fovea ovalis und Lig. inguinale; die Arterien injicirt. V. 1/3. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* A. circumflexa ilium superficialis. *3* A. epigastrica superficialis, beide aus der A. cruralis entspringend, welche durch die Fascia lata schimmert. *4* V. cruralis, medianwärts neben der A. cruralis verlaufend. *5* Cornu inferius des Processus falciformis, den unteren Rand der Fovea ovalis begrenzend. *6* V. saphena magna. *7* A. pudenda externa, welche einen Zweig zum Samenstrang schickt. *8* Tuberculum pubis. *9* Samenstrang, aus dem vorderen Leistenringe hervortretend. *10* Cornu superius des Processus falciformis, die Fovea ovalis von oben her begrenzend. *11* Sehnenfaserung des M. obliquus externus abdominis. *12* Lig. inguinale s. Poupartii.

4. *Aa. pudendae externae*, äussere Schamschlagadern, 1,7 bis 2,3 mm dick, gemeinlich zwei, seltener nur eine. Sie entstehen nahe unter einander, von der vorderen und medialen Wand der A. cruralis, und laufen in querer Richtung medianwärts; die eine[2]) (Fig. 401. Nr. 7. — Fig. 399. Nr. *8.* S. 651), mehr oberflächlich durch die Fovea ovalis vor der Vena cruralis, Aeste an die Lymphdrüsen und die Haut abgebend, die andere[3]) dagegen hinter der Vena cruralis und hinter der Portio pectinea fasciae latae, dem M. pectineus Zweige gebend, bevor sie die Fascie durchbohrt. Alsdann vertheilen sie sich an die vordere Wand des Hodensackes unter einander anastomosirend und an die Haut der Wurzel des Penis, oder an die Commissura anterior und den vorderen Theil der Labia majora, als *Aa. scrotales* oder *labiales anteriores,* die mit den gleichnamigen posteriores aus der A. perinaei (S. 645) und mit der A. spermatica externa anastomosiren.

5. *A. profunda femoris*[4]), tiefe Oberschenkelschl. (Fig. 399. Nr. 27. S. 651), 7 mm dick, der stärkste Ast der A. cruralis und des Arterienstammes der unteren Extremität überhaupt: entsteht von der hinteren Wand der A. cruralis und steigt hinter derselben und etwas mehr lateralwärts, 14 bis 27 mm von ihr entfernt, mit einigen schwachen Biegungen herab. Anfänglich liegt sie vor dem unteren Ende der Mm. psoas major und iliacus, woselbst sie die, einen Gefässkranz um das Collum femoris bildenden Aa. circumflexae femoris und Muskeläste abgibt; alsdann vor der Insertion des M. pectineus, woselbst die A. perforans prima von ihr entsteht; hiernach senkt sie sich nach unten und hinten zwischen die Insertionen der Mm. adductor

[1]) s. *externa.* — [2]) *A. pudenda externa subcutanea.* — [3]) *A. pudenda externa subaponeurotica.* — [4]) s. *femoralis profunda.* Von Einigen wurde die A. cruralis s. femoralis an ihrem Anfange als A. femoralis communis bezeichnet und nach Abgabe der A. profunda femoris als A. femoralis superficialis, obgleich die letztere, vom M. sartorius bedeckt, tiefer liegt als die A. femoralis communis.

brevis und longus, und theilt sich in die Aa. perforans secunda und tertia, welche, nebst der A. perforans prima, den M. adductor magnus durchbohren und an die hintere Seite des Oberschenkels gelangen.

a) *A. circumflexa femoris posterior* s. interna, innere Kranzschl. des Oberschenkels (Fig. 399. Nr. 7. S. 651), 3,4 mm dick, entspringt von der medialen Wand der A. profunda femoris, geht hinter der A. cruralis quer medianwärts: gibt zuerst den 2,3 mm dicken *Ramus superficialis* ab, welcher vor dem M. pectineus und zwischen den Mm. adductor longus und brevis quer medianwärts verläuft, diesen Muskeln und dem M. gracilis Aeste gibt und mit dem Ramus anterior a. obturatoriae anastomosirt. Alsdann dringt sie nach hinten in die Tiefe, indem sie zwischen den Mm. psoas major und pectineus und zwischen den Mm. adductor brevis und obturator externus an die mediale Seite des Collum femoris gelangt, gibt Aeste an diese Muskeln und an das Hüftgelenk [1]) und anastomosirt mit dem Ramus posterior a. obturatoriae und mit Zweigen der A. pudenda interna. Am Trochanter minor spaltet sie sich in einen oberen und unteren Ast: der 2,3 mm dicke *Ramus superior* [2]) steigt hinter dem Collum femoris, zwischen den Mm. obturator externus und quadratus femoris, aufwärts zur Fossa trochanterica, gibt Aeste an die Mm. obturatores, gemelli, pyriformis und gluteus minimus, auch zum Trochanter major und zur Cauda des M. gluteus maximus, anastomosirt mit den Aa. circumflexa femoris anterior, glutea und ischiadica. Der 1,8 mm dicke *Ramus inferior* [3]) tritt zwischen den Mm. quadratus femoris und adductor magnus nach hinten, vertheilt sich an der vorderen und hinteren Fläche dieser Muskeln, auch an die Mm. adductor minimus, semitendinosus. semimembranosus und das Caput longum m. bicipitis, und anastomosirt mit den Aa. ischiadica und perforans prima.

b) *A. circumflexa femoris anterior* s. externa, äussere Kranzschl. des Oberschenkels (Fig. 399. s. Nr. *10*. S. 651), 4 mm dick, entsteht von der lateralen Wand der A. profunda femoris, meistens etwas unterhalb der vorigen. Sie geht vor der Cauda des M. iliacus und hinter dem M. rectus femoris quer lateralwärts, gibt Aeste [4]) an diese und die Mm. sartorius, tensor fasciae latae, gluteus medius und an die Cauda des M. gluteus maximus: auch einen 2,8 mm dicken *Ramus descendens* (Fig. 399. Nr. *10*. S. 651), welcher hinter dem M. rectus femoris, zwischen den Mm. cruralis und vastus lateralis herabsteigt, diese versorgt und mit Muskelästen der A. poplitea sowie häufig mit der A. articularis genu superior lateralis anastomosirt. Sodann gelangt sie, nur noch 1,5 mm dick, um die vordere und laterale Fläche des Collum femoris sich windend, von dem vorderen Rande des M. gluteus medius bedeckt und ihm Aeste gebend, in die Fossa trochanterica, woselbst sie mit dem Ramus superior a. circumflexae femoris posterior zusammenfliesst und ausserdem mit den Aa. circumflexa ilium profunda, glutea und perforans prima anastomosirt.

c) *Rami musculares* von veränderlicher Anzahl und Stärke an die Muskeln der vorderen Seite des Oberschenkels.

d) *A. perforans prima,* erste durchbohrende Schl. des Oberschenkels (Fig. 399. Nr. *29*. S. 651), 3,4 mm dick, dringt zwischen den Insertionen der Mm. pectineus und adductor brevis nach hinten, durchbohrt den M. adductor magnus 5 cm unterhalb des Trochanter minor; schickt einen 1,7 mm dicken Ast aufwärts zu den Mm. gluteus maximus und quadratus femoris, welcher mit den Aa. circumflexae femoris und ischiadica anastomosirt,

---

[1]) *R. acetabuli* s. *articularis*. — [2]) s. *trochantericus* s. *profundus*. — [3]) s. *descendens*. — [4]) *Rr. adscendentes*.

owie einen kleineren ab, der zwischen M. adductor minimus und magnus erläuft und ersteren versorgen hilft — und verbreitet sich abwärts an den M. adductor magnus, an die Flexoren des Unterschenkels und den M. vastus ateralis, schickt auch die 1 mm dicke *A. nutritia femoris superior* zur Markhöhle; anastomosirt mit den Aa. perforantes II und III und den Muskelästen der A. cruralis.

e) *A. perforans secunda* (Fig. 399. Nr. *28*. S. 651), 1,8 mm dick, wendet sich unter dem M. adductor brevis nach hinten und medianwärts, durchbohrt den M. adductor magnus, vertheilt sich an die Mm. adductores, brevis, longus und magnus, vastus medialis, semitendinosus und semimembranosus, anastomosirt mit den Aa. perforantes I und III, mit den Muskelästen der A. poplitea und der A. articularis genu suprema.

f) *A. perforans tertia*[1]), das Ende der A. profunda femoris (Fig. 399. Nr. *27*. S. 651), 1,8 mm dick, durchbohrt den M. adductor magnus dicht am Knochen und nahe oberhalb der Spalte für die A. cruralis; gibt die 1,7 mm dicke *A. nutritia magna femoris*[2]), welche durch ein Loch in der Crista femoris in die Markhöhle dringt: vertheilt sich an den M. adductor magnus, die Ursprünge der Mm. vasti und an den M. biceps: anastomosirt mit den Aa. perforantes I und II, und den Muskelästen der A. poplitea, auch mit solchen der A. cruralis.

5. *Rami musculares* der A. cruralis an der vorderen und medialen Seite des Oberschenkels, 6 bis 8 an Zahl, 1 bis 2 mm dick, gehen zu den Mm. adductor longus, sartorius, gracilis, rectus, femoris, cruralis und vastus medialis, anastomosiren mit Aesten der A. circumflexae femoris, perforantes und articularis genu suprema. Unter diesen zeichnet sich der 2 mm dicke *Ramus musculo-articularis* aus, welcher, vom unteren Ende der A. cruralis entspringend, im M. vastus medialis zur Kniescheibe herabläuft und Antheil an der Bildung des Rete articulare genu nimmt.

6. *A. articularis genu suprema*[3]), oberste Kniegelenkschl., (Fig. 399. Nr. *11*. S. 651), 2,3 mm dick, entspringt vom unteren Ende der A. cruralis, unmittelbar bevor diese durch die Spalte des M. adductor magnus dringt, und oft gemeinschaftlich mit dem Ramus musculo-articularis. Sie steigt, anfänglich vom M. sartorius bedeckt, vor dem unteren schmalen Ende des M. adductor magnus bis zum Condylus medialis femoris herab, gibt den genannten Muskeln, auch den Mm. gracilis und vastus medialis Aeste, sowie einen den N. saphenus begleitenden Zweig, und gelangt an der medialen und vorderen Seite des Kniegelenkes zum Rete articulare genu.

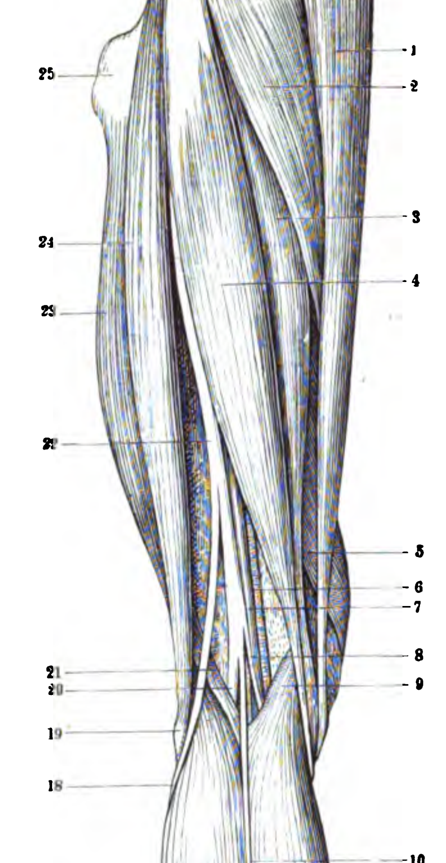
## III. A. poplitea.

Die Kniekehlenschlagader (Fig. 405. Nr. *1*. S. 663), die dritte unterste Strecke des ganzen Arterienstammes und unmittelbare Fortsetzung der A. cruralis, liegt, nachdem sie den M. adductor magnus durchbohrt hat, nahe an dem medialen und hinteren Umfange des Femur, zwischen diesem und dem hinter ihr herabsteigenden M. semimembranosus. Von hier an läuft sie, etwas schräg lateralwärts herabsteigend, in die Fossa poplitea und senkrecht und gestreckt durch die Mitte derselben, vorn an das Lig. popliteum superius, den oberen lateralen Streifen (Fig. 151. Nr. *17*. S. 283) der Sehne des M. semimembranosus und den M. popliteus grenzend, den oberen und unteren spitzen Winkel dieser Grube verbindend, hinterwärts und etwas lateralwärts von der Vena poplitea und dem hinter dieser herabsteigenden N. tibialis verborgen,

---

1) *s. ultima.* — 2) *s. inferior.* — 3) *s. superficialis s. anastomotica magna.* Oberflächliche Kniegelenkschl.

Fig. 402.




**Erklärung der Fig. 402.**

**Muskeln u. s. w. des linken Beines von hinten. V. 1/5.** *1* **M. gracilis.** *2* **M. adductor magnus.** *3* **M. semimembranosus.** *4* **M. semitendinosus.** *5* **M. vastus medialis.** *6* **A. poplitea.** *7* **V. poplitea.** *8* **R. soleus des N. tibialis.** *9* **Kopf des M. gastrocnemius medialis.** *10* **R. suralis (s. Neurol.).** *11* **Bauch des M. gastrocnemius medialis.** *12* **Malleolus medialis.** *13* **Tendo Achillis.** *14* **Malleolus lateralis.** *15* **M. peronaeus brevis.** *16* **M. peronaeus longus, abgeschnitten.** *17* **Bauch des M. gastrocnemius lateralis.** *18* **N. peronaeus.** *19* **Capitulum fibulae.** *20* **N. tibialis.** *21* **M. plantaris.** *22* **N. ischiadicus.** *23* **M. vastus lateralis.** *24* **M. biceps femoris.** *25* **Trochanter major.**

so dass nur ihr medialer Umfang von der Vene unbedeckt in der Tiefe der Fossa poplitea sichtbar ist (Fig. 402. Nr. *6*): übrigens wird sie von vielem lockeren fettreichen Bindegewebe umhüllt. Sie gibt in diesem Laufe Muskeläste, Aa. articulares genu und Aa. surales ab und endigt, bei einer Stärke von 6,2 mm, nachdem sie zwischen den Köpfen der Mm. gastrocnemii, vor dem M. plantaris, herabgestiegen und in die Spalte zwischen dem lateralen und medialen Kopfe des M. soleus (S. 283) gedrungen ist, durch Theilung in die Aa. tibiales, anterior und posterior.

1. *Rami musculares* [1]) in dem oberen Theile der Kniekehle, 4 bis 6 an der Zahl, 1 bis 2,3 mm dick, vertheilen sich an die Mm. vasti, adductor magnus und die Flexoren des Unterschenkels, anastomosiren mit den Aesten der Aa. perforantes und articulares genu superiores.

2. *A. articularis genu superior lateralis*, obere äussere Kniegelenkschl. (Fig. 403. Nr. *1*. S. 659. — Fig. 405. Nr. *3*. S. 663), 2,3 mm dick, läuft quer lateralwärts und nach vorn, oberhalb des Condylus lateralis femoris und des Ursprunges des M. gastrocnemius lateralis, hinten vom M. biceps bedeckt: gelangt zwischen den Mm. biceps und vastus lateralis hindurchgehend an die laterale Seite des Condylus lateralis femoris, gibt zahlreiche Zweige an diese Muskeln und die Gelenkbänder des Knie's, anastomosirt mit den, am unteren lateralen Theile des Oberschenkels verbreiteten Muskelästen der A. cruralis und poplitea und des Ramus descendens a. circumflexae femoris anterioris. Zwischen

1) s. *Aa. musculares genu superiores.*

lem Capitulum fibulae und dem Lig. patellae fliesst sie mit den Aesten der A. articularis genu inferior lateralis und der A. recurrens tibialis anterior, oberhalb der Patella und an der vorderen und hinteren Fläche derselben mit den Endigungen der Aa. articularis genu suprema und superior medialis, auch des Ramus musculo-articularis, bogenförmig zusammen.

3. *A. articularis genu superior medialis,* obere innere Kniegelenkschl. (Fig. 404. Nr. *12*. S. 662. — Fig. 405. Nr. *18*. S. 663), 1,8 mm dick, entspringt der vorigen gegenüber, läuft quer medianwärts und nach vorn, oberhalb des Condylus medialis femoris und des Kopfes des M. gastrocnemius medialis, von hinten und medianwärts durch die Mm. semimembranosus, semitendinosus, gracilis und sartorius und das untere Ende des M. adductor magnus bedeckt: — gelangt zwischen dem letzteren und dem M. vastus medialis an die vordere Fläche des Condylus medialis femoris; vertheilt sich an die genannten Muskeln und die Gelenkbänder, und bildet zahlreiche Anastomosen; nach oben mit der A. articularis genu suprema, den Muskelästen der A. poplitea und den Enden der Aa. perforantes II und III; nach unten am Condylus medialis tibiae mit der A. articularis genu inferior medialis: oberhalb und vor der Kniescheibe mit dem Ramus musculo-articularis und der A. articularis genu superior lateralis.

4. *A. articularis genu media*[1]), mittlere Kniegelenkschl. (Fig. 405. Nr. *17*. S. 663), 1,7 mm dick, versorgt hauptsächlich das Innere des Kniegelenkes: entspringt von der vorderen Wand der A. poplitea, geht nach vorn und dringt über dem Lig. popliteum superius durch die Gelenkkapsel in die Fossa intercondyloidea ein, vertheilt sich besonders an die Ligg. cruciata, mucosum und die Plicae aliformes und anastomosirt mit den, die Kapsel durchbohrenden Zweigen der anderen Aa. articulares.

5. *Aa. surales*[2]), Wadenschl., 4 bis 6, öfters aus einem oder zwei[3]) gemeinschaftlichen Stämmchen von 3,4 mm Durchmesser, welches auch Rr. nutritii an die A. poplitea abgibt, entspringend, theils an der Oberfläche, theils in den Muskeln der Wade verlaufend:

a) *Aa. surales superficiales* medialis und lateralis, zwei bis drei, 1 bis 1,7 mm dick, laufen in der Haut der Wade herab, geben auch den Mm. gastrocnemii Aeste: die laterale geht oft bis in die Nähe des Malleolus lateralis herab und anastomosirt mit der A. peronaea.

b) *Aa. surales profundae*[4]) medialis und lateralis, zwei bis drei, 1,7 bis 2,3 mm dick, laufen zwischen den Mm. gastrocnemii und soleus herab, vertheilen sich an diese Muskeln, namentlich an die ersteren.

6. *A. articularis genu inferior lateralis,* untere äussere Kniegelenkschl. (Fig. 403. Nr. *3*. S. 659. — Fig. 405. Nr. *4*. S. 663), 1,8 mm dick, windet sich um den Condylus lateralis tibiae lateralwärts und nach vorn, oberhalb des Capitulum fibulae, an dem Kopfe des M. popliteus und an der Gelenkkapsel, längs des lateralen Randes der Fibrocartilago falciformis lateralis, genau anliegend; von den Mm. gastrocnemius lateralis, plantaris, biceps und dem Lig. collaterale laterale longum bedeckt: gibt allen diesen Theilen Aeste, anastomosirt mit der A. articularis genu superior lateralis und der A. recurrens tibialis anterior und fliesst vor und hinter dem Lig. patellae mit der folgenden zusammen.

7. *A. articularis genu inferior medialis*, untere innere Kniegelenkschl. (Fig. 399. Nr. *13*. S. 651. — Fig. 405. Nr. *15*. S. 663), 2,3 mm dick,

1) *s. azygos.* — 2) *s. musculares genu inferiores.* — 3) *Aa. surales medialis* und *lateralis.* — 4) *s. gastrocnemicae s. gemellae surae.*

geht medianwärts und unter dem grössten Umfange des Condylus medialis tibiae sich herumwindend nach vorn, von dem Kopfe des M. gastrocnemius medialis und den Insertionen der Mm. semimembranosus, semitendinosus, gracilis und sartorius und dem unteren Ende des Lig. collaterale mediale longum bedeckt: gibt oberflächliche und tiefe Zweige an diese Theile und an die Gelenkkapsel und bildet, vor und hinter dem Lig. patellae, mit der vorigen horizontale Anastomosen, aus welchen Aeste aufwärts steigen, die mit den Anastomosen der Aa. articulares genu superiores und suprema zusammenfliessen.

8. *Aa. articulares genu accessoriae* von unbestimmter Anzahl, 0,6 bis 1 mm dick, unter welchen oft eine media inferior, welche unterhalb des Lig. popliteum superius die hintere Wand der Gelenkkapsel durchbohrt: — dringen in der Fossa poplitea an das Kniegelenk und die Muskeln, anastomosiren mit den grösseren Aa. articulares genu und surales, gelangen aber meistens nicht an die vordere Seite des Knie's.

*Rete articulare genu,* Kniegelenknetz, an der vorderen und Seitenfläche des Kniegelenkes, entsteht aus dem Zusammenfluss der 0,6 bis 1 mm dicken Aeste und Endigungen aller Aa. articulares genu, des Ramus musculo-articularis, der Aa. recurrentes tibiales anterior und posterior aus der A. tibialis anterior, und dem Ramus fibularis superior von der A. tibialis posterior. Die kleineren Bogen und Ramificationen dieses Netzes liegen zwischen der Haut und der Fascie, diese versorgend: die stärkeren aber von der Fascie, den Sehnen der Flexoren und Adductoren des Unterschenkels, von den Ligg. collateralia genu, den Endigungen der Extensoren des Unterschenkels, von der Kniescheibe und dem Lig. patellae bedeckt: aus diesen dringen zahlreiche, mit einander anastomosirende Zweige in die Gelenkhöhle, an die inneren Bänder, Zwischenknorpel und die Synovialkapsel (welche indessen hauptsächlich von der A. articularis genu media versorgt werden). Dieses Netz verbindet die Aa. perforantes, den Ramus descendens der A. circumflexa femoris anterior und die Muskeläste der A. cruralis und des oberen Theiles der A. poplitea, mit dem unteren Ende der A. poplitea und mit den Aa. tibiales anterior und posterior. In seinen Formen ähnelt es insofern der Verbindungsweise der Aa. jejunales und ileae, als zahlreiche, radiär gegen die convexe Oberfläche der Condyli femoris gerichtete, spitzwinklige Anastomosen vorhanden sind, welche ausser Aa. nutritiae accessoriae feinere Gefässe distalwärts aussenden.

## IV. Aa. cruris et pedis.

Die Arterien des Unterschenkels und Fusses entstehen sämmtlich aus zwei Stämmen, den Aa. tibiales, anterior et posterior.

1. *A. tibialis anterior* [1]), vordere Schienbeinschl., 3,4 mm dick, für die vordere Seite des Unterschenkels, den Fussrücken und zum Theil auch für die Fusssohle bestimmt, dringt sogleich nach ihrem Ursprunge, zwischen den oberen Enden der Tibia und Fibula hindurch und über dem oberen Rande des Lig. interosseum cruris, nach vorn (Fig. 403. Nr. *4*) und läuft auf der vorderen Fläche dieses Ligamentes herab, an welches sie durch Bindegewebe festgeheftet [aber, nebst den sie begleitenden Vv. tibiales anteriores und N. peronaeus profundus, keineswegs in einen fibrösen Kanal [2]) des genannten Ligamentes eingeschlossen] ist. Während dieses Verlaufes grenzt sie medianwärts an den M. tibialis anterior, lateralwärts an die Mm. extensor digitorum pedis longus und weiter abwärts an den M. extensor hallucis

---

1) s. *antica.* — 2) *Canalis fibrosus vasorum tibialium anticorum* (Hyrtl, Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1864. Bd. XXIII. S. 271. — Luschka 1865. — Henle 1868 u. 1876).

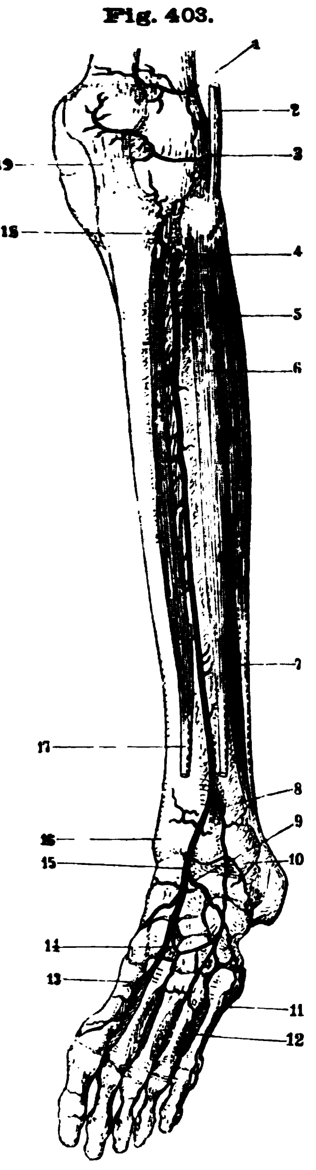



**Fig. 403.**

Linker Unterschenkel von vorn gesehen; Arterien injicirt. V. 1/4.

**Erklärung der Fig. 403.**

*1* A. articularis genu superior lateralis. *2* Sehne des M. biceps femoris, die sich an das Capitulum fibulae inserirt, abgeschnitten. *3* A. articularis genu inferior lateralis. *4* A. tibialis anterior, über dem Lig. interosseum hervordringend und abwärts laufend. *5* M. peronaeus longus. *6* M. extensor hallucis longus (der M. extensor digitorum longus ist weggenommen). *7* M. peronaeus brevis. *8* A. peronaea anterior. *9* A. tarsea lateralis, nach oben in das Rete malleolare laterale Aeste gebend. *10* Malleolus lateralis. *11* A. digitalis dorsalis digiti minimi fibularis. *12* A. interossea metatarsi dorsalis IV. *13* R. plantaris profundus der A. dorsalis pedis, in die Fussohle dringend. *14* A. metatarsea, die mit der A. tarsea lateralis bogenförmig (Arcus dorsalis pedis) anastomosirt. *15* A. dorsalis pedis. *16* Malleolus medialis. *17* Abgeschnittene Sehne des M. tibialis anticus. *18* A. recurrens tibialis anterior. *19* Lig. patellae.

longus und wird von dem letzteren zunächst bedeckt. In der Mitte der Vorderfläche des Fussgelenkes liegt sie fast unmittelbar auf der Gelenkkapsel und geht durch die mittlere Scheide des Lig. cruciatum, auch hier von der Sehne des M. extensor hallucis longus bedeckt: aber von derselben durch ein fibröses Septum getrennt, welches die untere Wand der Scheide dieser Sehne bildet und sich lateralwärts in die aus dem Sinus tarsi kommende Wurzel des Lig. cruciatum fortsetzt.

Die A. tibialis anterior gelangt dann auf den Rücken des Tarsus, woselbst sie 2,8 mm dick ist und den Namen *A. dorsalis pedis* [1]) s. pediaea, Rückenschl. des Fusses (Fig. 404. Nr. *16*. S. 662), erhält: diese läuft zwischen der Sehne des M. extensor hallucis longus und dem M. extensor hallucis brevis, nur von der Fascia dorsalis pedis bedeckt, gegen das erste Interstitium interosseum metatarsi hin, woselbst sie durch Spaltung in die A. interossea dorsalis prima und den Ramus plantaris profundus endigt. Aeste:

a) *A. recurrens tibialis posterior* [2]) (Fig. 405. s. Nr. *6*. S. 663), 1 mm dick, entspringt vom Ende der A. poplitea oder von der Wurzel der A. tibialis anterior, steigt zum M. popliteus [3]), zu den Condyli tibiae und der Hinterseite des Kniegelenkes hinauf, anastomosirt mit der A. articularis genu inferior lateralis, versorgt auch die Articulatio tibiofibularis superior. Fehlt öfters.

b) *A. recurrens tibialis anterior* [4]), zurücklaufende Schienbeinschl. (Fig. 403. Nr. *18*), 1,5 mm dick, entspringt schon in der Höhe des oberen Randes des Lig. interosseum, steigt zwischen Condylus lateralis tibiae und Capitulum fibulae aufwärts, durchbohrt die vereinigten Köpfe der Mm. tibialis anticus und extensor digitorum longus und gibt ihnen Aeste: gelangt am lateralen Rande des Lig. patellae in das Rete articulare genu und fliesst hauptsächlich mit der A. articularis genu inferior lateralis zusammen.

---

1) s. *tarsea interna*. — 2) s. *nutritia tibiae superior*. — 3) *R. supremus*. — 4) s. *articularis genu recurrens*.

c) *Rami musculares*, sehr zahlreich (25—30), 1 bis 2,3 mm dick, verlaufen horizontal medianwärts und lateralwärts zu den Mm. tibialis anticus, extensor digitorum longus und hallucis longus. Einige durchbohren das Lig. interosseum längs der Tibia, gehen zu deren Periost und zum M. tibialis posterior.

d) *A. malleolaris anterior lateralis*, vordere äussere Knöchelschl., 1,5 mm dick, läuft quer an dem Malleolus lateralis, und fliesst mit den Aa. peronaea anterior und posterior und dem hinteren Aste der A. tarsea lateralis (Fig. 403. Nr. *9*. S. 659) zum lateralen Knöchelnetz, *Rete malleolare laterale*, zusammen, aus welchem zahlreiche kleine Zweige an die Mm. peronaei, das Fussgelenk und die Mm. extensor digitorum brevis und abductor digiti minimi gehen. Vorher gibt sie einen kleinen R. ad sinum tarsi, der in den Sinus tarsi eindringt und mit der A. plantaris medialis anastomosirt, aber häufig aus der A. tarsea lateralis stammt und in diesem Falle rückläufig ist.

e) *A. malleolaris anterior medialis*, vordere innere Knöchelschl. (Fig. 404. Nr. *17*. S. 662), 1 mm dick, umkreist den medialen Knöchel, und fliesst mit den Aa. malleolaris posterior medialis und tarseae mediales zum medialen Knöchelnetze, *Rete malleolare mediale*, zusammen, welches sich an der medialen Seite des Fussgelenkes verbreitet.

Aeste der *A. dorsalis pedis:*

a) *A. tarsea lateralis* [1]), Fusswurzelschl. (Fig. 403. Nr. *9*. S. 659), 1,7 mm dick, entspringt auf dem Collum tali, läuft, vom M. extensor digitorum brevis bedeckt, auf dem Calcaneus und Os tarsale IV gegen den lateralen Fussrand hin und theilt sich in einen hinteren und vorderen Ast: ersterer nimmt Antheil an der Bildung des Rete malleolare laterale und anastomosirt auch mit Aesten der A. plantaris lateralis: letzterer fliesst neben der Tuberositas oss. metatarsi quinti mit der A. metatarsea (Fig. 403. Nr. *14*) bogenförmig zusammen, vertheilt sich an die Mm. extensor digitorum brevis und abductor digiti minimi und an die Knochen und Bänder des Fussgelenkes und der Fusswurzel.

b) *Aa. tarseae mediales*, innere Fusswurzelschl., zwei bis drei, 0,6 bis 1 mm dick; laufen über den medialen Rand der Fusswurzel hinab, verbreiten sich an den M. abductor hallucis, das Fussgelenk und die Fusswurzel, nehmen Antheil an der Bildung des Rete malleolare mediale.

c) *A. metatarsea* [2]), Mittelfussschl. (Fig. 403. Nr. *14*. S. 659), 1,7 mm dick, entspringt auf dem Os naviculare, läuft vom M. extensor digitorum brevis bedeckt lateralwärts und fliesst bogenförmig mit dem vorderen Aste der A. tarsea lateralis (Fig. 403. Nr. *9*) zusammen. Aus diesem nach vorn convexen Fussrückenbogen, *Arcus dorsalis pedis* [3]) (Fig. 403. s. Nr. *14*), entspringen:

*a)* Aeste an den M. extensor digitorum brevis, an die Fusswurzel und die Mittelfussgelenke.

*b)* *Aa. interosseae metatarsi dorsales* [4]), *secunda, tertia* et *quarta* (Fig. 403. Nr. *12*. S. 659), 0,8 bis 1 mm dick, laufen im zweiten, dritten und vierten Interstitium interosseum nach vorn, stehen durch die *Rami perforantes metatarsi posteriores*, welche zwischen resp. vor den Bases der Ossa metatarsi hindurchdringen, mit den Aa. interosseae plantares in Verbindung (öfters auch durch schwächere *Rami perforantes metatarsi*

---

1) s. *lateralis posterior*. — 2) s. *tarsea lateralis anterior*. — 3) Derselbe wird im Zusammenhang mit dem Rete malleolare laterale, der Anastomose der A. tarsea lateralis mit der A. plantaris lateralis und häufig vorkommenden schrägen Verbindungsästen auch als *Rete tarseum dorsale* zuweilen bezeichnet. — 4) s. *digitales communes dorsales* s. *intermetatarseae dorsales*.

*anteriores* zwischen resp. vor den Capitula oss. metatarsi). Sie versorgen die Mm. interossei dorsales pedis; alsdann theilt sich eine jede, zwischen den Köpfen der Mittelfussknochen, gabelförmig in zwei, 0,6 mm dicke Zehenrückenschl., *Aa. digitales pedis dorsales*, eine *tibialis* [1]) und eine *fibularis* [2]), für zwei verschiedene Zehen, welche sich überhaupt wie die der Finger verhalten.

c) *A. digitalis dorsalis digiti minimi fibularis* [3]) (Fig. 403. Nr. *11*. S. 659), 0,8 mm dick, anastomosirt mit Aesten der A. plantaris lateralis und geht zum Rücken der kleinen Zehe.

d) *A. interossea dorsalis prima* [4]), Rückenschl. der grossen Zehe (Fig. 403), 2,3 mm dick, läuft im Interstitium interosseum primum, vom M. extensor hallucis brevis bedeckt, nach vorn, vereinigt sich durch einen 1 mm dicken Ramus perforans anterior, zwischen resp. vor den Köpfen des ersten und zweiten Mittelfussknochens, mit der A. interossea plantaris I, und spaltet sich in drei 0,8 mm dicke *Aa. digitales dorsales*: in die *tibialis* [5]) und *fibularis* [6]) *hallucis* und die *tibialis* [7]) *digiti secundi.*

e) *Ramus plantaris profundus* [8]) a. dorsalis pedis (Fig. 403. Nr. *13*. S. 659), 1,5 mm dick, dringt zwischen den Bases des ersten und zweiten Mittelfussknochens und den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis I hindurch in die Fusssohle; und fliesst mit dem medialen Ende der A. plantaris lateralis zur Bildung des Arcus plantaris zusammen.

2. *A. tibialis posterior* [9]), hintere Schienbeinschl. (Fig. 404. Nr. *15*. S. 662. — Fig. 405. Nr. *8*. S. 663), 5 mm dick, gehört der hinteren Seite des Unterschenkels und der Fusssohle an. Sie steigt zuerst fast senkrecht zwischen den Köpfen der Mm. soleus und tibialis posticus etwa 3 cm weit [10]) herab und gibt ihren ansehnlichsten Ast, die *A. peronaea communis,* ab: läuft alsdann, bei einer Stärke von 4,5 mm, leicht geschlängelt und etwas medianwärts, an der hinteren Fläche der Mm. tibialis posticus und flexor digitorum pedis longus herab, anfänglich hinterwärts noch vom medialen Rande des M. soleus bedeckt. Am unteren Drittheil des Unterschenkels liegt sie oberflächlicher, nur von der Fascia cruris bedeckt, in dem Raume zwischen dem medialen Rande des Tendo Achillis und dem Malleolus medialis, unmittelbar hinter diesem Knöchel und den Sehnen der Mm. tibialis posticus und flexor digitorum longus. Unterhalb des Malleolus medialis, woselbst sie noch 3,4 mm dick ist, wird sie von dem Lig. laciniatum bedeckt und biegt sich, zwischen den Sehnen der Mm. flexor digitorum longus und flexor hallucis longus, um die mediale Fläche des Calcaneus nach unten und vorn, gelangt oberhalb des M. abductor hallucis in die Fusssohle und endigt nahe vor der Tuberositas calcanei, am medialen Rande des M. quadratus plantae, durch Spaltung in die Aa. plantares, medialis und lateralis. Aeste:

a) *Ramus fibularis superior* [11]), 1 mm dick, geht lateralwärts gegen das Collum fibulae hin, verbreitet sich an die Mm. soleus, peronaeus longus und extensor digitorum longus, und anastomosirt mit der A. articularis genu inferior lateralis und den Aa. surales profundae.

b) *A. peronaea communis* [12]), Wadenbeinschl. (Fig. 404. Nr. *14*. S. 662. — Fig. 405. Nr. *9*. S. 663), 2,8 mm dick, geht unter einem spitzen Winkel von der A. tibialis posterior ab, und läuft etwas geschlängelt an der hinteren Fläche

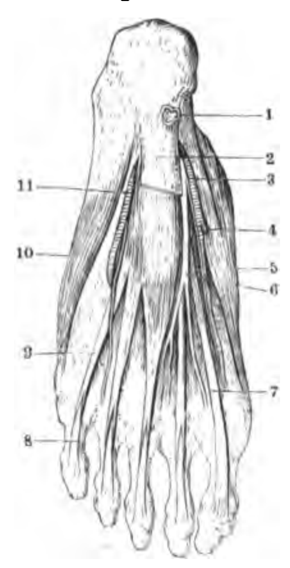
---

1) s. *externa*. — 2) s. *interna*. — 3) s. *externa*. — 4) s. *metatarsea prima* s. *dorsalis hallucis* s. *intermetatarsea dorsalis prima*. — 5) s. *interna*. — 6) s. *externa*. — 7) s. *interna*. — 8) s. *anastomoticus profundus* s. *perforans posterior primus* s. *A. plantaris profunda*. — 9) s. *postica*. — 10) *A. tibiofibularis communis*. — 11) (C. Krause, 1842) — s. *articularis capituli fibulae propria*. Zurücklaufende Wadenbeinpulsader. — 12) s. *fibularis* s. *peronaea*.

Verbindungszweig zur A. peronaea posterior, der, hinterwärts von den Mm. flexores digitorum longus und hallucis longus bedeckt, etwa 3 cm oberhalb des ersten Fussgelenkes auf der hinteren Fläche der Tibia gelegen ist, wo die A. peronaea posterior hinter dem lateralen Knöchel herabsteigt. Sie gibt Aeste an das Periost der Tibia, die bis hinter den lateralen Knöchel abwärts verlaufen.

g) *Rami calcanei mediales*, innere Fersenzweige (Fig. 404, hinter Nr. *20*. S. 662), drei bis fünf, 0,8 bis 1 mm dick, laufen nach hinten und medianwärts, hinter die Insertion des Tendo Achillis und an die mediale Seite des Calcaneus, schicken Aeste an die Mm. abductor hallucis, flexor

**Fig. 406.**




Muskeln der Fusssohle, zweite Schicht (S. 266), mit einigen Arterien und Nerven. V. 1/3. *1* Bursa subcutanea calcanei, geöffnet. *2* Fascia plantaris, abgeschnitten. *3* A. plantaris medialis. *4* A. superficialis pedis medialis, abgeschnitten. *5* M. abductor hallucis. *6* N. plantaris medialis. *7* Sehne des M. flexor hallucis longus. *8* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis, die sich spaltet, um die vorige Sehne durchzulassen (ebenso an den anderen Zehen). *10* M. abductor digiti minimi. *11* A. plantaris lateralis.

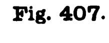
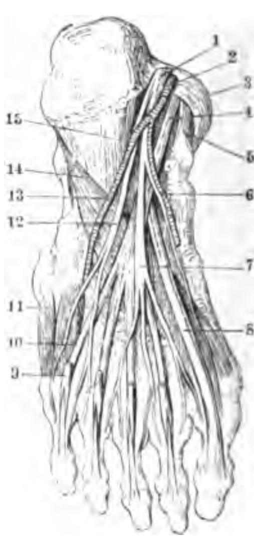


**Fig. 407.**



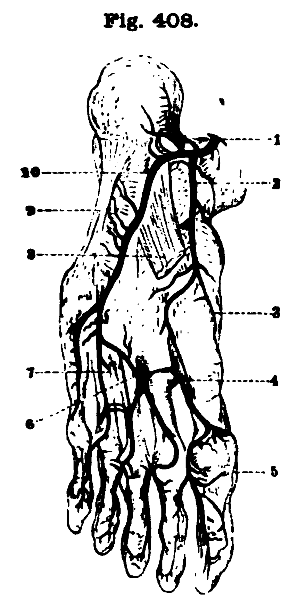

Nerven der Fusssohle und einige Arterien (dritte Schicht, S. 266), die oberflächlichen Muskeln etc. sind entfernt. V. 1/3. *1* N. tibialis, der sich in seine beiden Aeste (Nr. *7* u. *12*) spaltet. *2* A. tibialis posterior. *3* Malleolus medialis. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, aus der Scheide des Lig. laciniatum hervortretend. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *6* A. plantaris medialis, abgeschnitten. *7* N. plantaris medialis, sich in seine Aeste spaltend. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis zur kleinen Zehe kurz abgeschnitten (ebenso an den anderen Zehen). *10* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *11* M. abductor digiti minimi. *12* N. plantaris lateralis, der sich nach vorn in seine Aeste spaltet. *13* A. plantaris lateralis. *14* Ursprung des M. quadratus plantae vom Lig. tarso-calcaneum plantare. *15* Ursprung desselben Muskels vom Calcaneus.

digitorum brevis, an das erste Fussgelenk, den Calcaneus und die Haut der Ferse, indem sie mit den Rami calcanei laterales der A. peronaea posterior das Fersennetz, *Rete calcaneum*, bilden, welches mit dem Rete malleolare mediale und laterale zusammenhängt.

h) *A. plantaris medialis,* innere Fusssohlenschl. (Fig. 406. Nr. *3*. — Fig. 408. Nr. 2. — Fig. 404. Nr. *19*. S. 662), 1,8 mm dick, gibt zuerst die 1 mm dicke *A. superficialis pedis medialis* ab (Fig. 406. Nr. *4*. —

ig. 408. Nr. *3*), welche oberhalb des M. abductor hallucis an dem medialen ussrande nach vorn läuft, an diesen Muskel und die Haut sich vertheilt, nit den Aa. tarseae mediales anastomosirt und in die A. digitalis dorsalis hallucis tibialis übergeht. — Hiernach läuft die A. plantaris medialis ziemlich oberflächlich an der medialen Seite der Fusssohle nach vorn, zwischen len Mm. flexor digitorum brevis und abductor hallucis (Fig. 406. Nr. *5*), interwärts nur von den Rändern dieser Muskeln und der Fascia plantaris bedeckt: gibt diesen Muskeln, auch dem M. flexor hallucis brevis, den Fusswurzelknochen und Bändern und der Haut zahlreiche Aeste: und ergiesst sich, zwischen den beiden Portionen des M. flexor hallucis brevis, nur noch 0,6 mm dick, in die A. digitalis plantaris hallucis tibialis.

Fig. 408.




Arterien der linken Fusssohle, injicirt. V. 1/3. *1* A. tibialis posterior. *2* A. plantaris medialis. *3* A. superficialis pedis medialis. *4* Ende des R. plantaris profundus der A. dorsalis pedis. *5* A. digitalis plantaris hallucis tibialis. *6* Arcus plantaris. *7* A. interossea plantaris quarta, welche durch einen R. perforans metatarsi posterior mit der entsprechenden A. interossea dorsalis (des Fussrückens) anastomosirt. *8* M. quadratus plantae, an seiner Anheftungsstelle an die Sehne des M. flexor digitorum longus abgeschnitten. *9* Lig. tarsocalcaneum plantare. *10* A. plantaris lateralis.

i) *A. plantaris lateralis,* äussere Fusssohlenschl. (Fig. 406. Nr. *11*. — Fig. 407. Nr. *13*. — Fig. 408. Nr. *10*), 2,8 mm dick, läuft gegen den lateralen Fussrand hin gebogen nach vorn, überhaupt tiefer als die A. plantaris medialis; sie wird im hinteren Theile der Fusssohle unterwärts von der Fascia plantaris und dem M. flexor digitorum brevis verborgen; in der Mitte der Fusssohle liegt sie zwischen dem M. flexor digiti minimi brevis und dem M. quadratus plantae, zum Theil nur von der Fascia plantaris bedeckt. Auf diesem Wege gibt sie Aeste an den Tarsus, den M. quadratus plantae, die Muskeln der kleinen Zehe und an die Haut des lateralen Fussrandes, welche mit Aesten der Aa. tarsea lateralis und metatarsea anastomosiren: ferner die *A. digitalis plantaris digiti minimi fibularis,* welche am lateralen Fussrande unter der Haut verläuft und mit der A. digitalis dorsalis fibularis derselben Zehe (S. 661) anastomosirt. — Nach Abgabe dieser Aeste krümmt sich die A. plantaris lateralis bogenförmig in die Tiefe der Fusssohle und gegen den medialen Fussrand hin und endigt durch Zusammenfluss mit dem Ramus plantaris profundus der A. dorsalis pedis (S. 661). Der auf solche Weise gebildete, nach vorn convexe 2,3 mm dicke Fusssohlenbogen, *Arcus plantaris* s. plantaris profundus (Fig. 408. Nr. *6*), liegt am hinteren Ende des Metatarsus, unmittelbar an den Plantarflächen der Mm. interossei plantares, unterwärts von der Fascia plantaris, den Sehnen der Mm. flexores digitorum brevis und longus, den Mm. lumbricales und dem M. adductor hallucis bedeckt. Aus ihm entspringen vier *Aa. interosseae plantares* s. digitales communes: die *secunda, tertia* und *quarta* (Fig. 408. Nr. 7), vom medialen Fussrande an gezählt. Dieselben sind 1,7 mm dick, laufen im zweiten, dritten und vierten Interstitium interosseum nach vorn, stehen durch die 0,8 mm dicken *Rami perforantes metatarsi posteriores* (Fig. 408. s. Nr. 7) zwischen den Bases oss. metatarsi (öfters auch noch durch Rami perforantes metatarsi anteriores

zwischen den Capitula) mit den Aa. interosseae dorsales in Verbindung (S. 660); sie geben allen tieferen Muskeln in der Mitte der Fusssohle Aeste, gelangen zwischen dem Caput transversum des M. adductor hallucis und den Ligg. capitulorum oss. metatarsi zu den hinteren Enden der Zehen, und spalten sich gabelförmig in zwei, 0,6 bis 1 mm dicke *Aa. digitales plantares*[1], eine fibularis und eine tibialis, für zwei verschiedene Zehen: die II für die zweite und dritte, die III für die dritte und vierte, die IV für die vierte und fünfte Zehe. — Die 2,3 mm dicke *A. interossea plantaris prima,* welche aus dem medialen Ende des Arcus plantaris entsteht, im ersten Interstitium interosseum verläuft und den Mm. flexor brevis und adductor hallucis Aeste gibt, schickt zuerst die 1 mm dicke *A. digitalis plantaris hallucis tibialis* (Fig. 408. Nr. 5. S. 665) ab, welche das Ende der A. plantaris medialis aufnimmt: verstärkt sich alsdann durch Aufnahme des Ramus perforans anterior der A. interossea dorsalis I (S. 661) und spaltet sich in die 1,5 mm dicke *A. digitalis planturis hallucis fibularis* und in die 1 mm dicke *A. digitalis plantaris digiti secundi tibialis*[2]).

Die Zehenarterien, *Aa. digitales pedis,* entstehen also in folgender Ordnung:

die Aa. digitales dorsales

| | | |
|---|---|---|
| hallucis . . . . . | tibialis | aus der A. interossea dorsalis I und A. superficialis pedis medialis |
| | fibularis | aus der A. interossea dorsalis I |
| digiti II . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea dorsalis II |
| digiti III . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea dorsalis III |
| digiti IV . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea dorsalis IV |
| digiti V . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. metatarsea und A. plantaris lateralis. |

Die Aa. digitales plantares

| | | |
|---|---|---|
| hallucis . . . . . | tibialis | aus der A. interossea plantaris I und der A. plantaris medialis |
| | fibularis | aus der A. interossea plantaris I |
| digiti II . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea plantaris II |
| digiti III . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea plantaris III |
| digiti IV . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. interossea plantaris IV |
| digiti V . . . . | tibialis | |
| | fibularis | aus der A. plantaris lateralis. |

In ihrem weiteren Verlaufe, Vertheilung und Anastomosen verhalten sich die Zehenarterien ganz wie die Fingerarterien, sind aber kürzer und dünner als die letzteren.

[1]) *s. plantares propriae.* — [2]) Von Einigen werden die Aa. interosseae plantares in umgekehrter Ordnung, nämlich vom lateralen nach dem medialen Fussrande hin und dem Laufe der A. plantaris lateralis entsprechend, abgezählt.

# Venen des grossen Kreislaufes.

## (Hohlvenensystem.)

**Wo im** Folgenden nur der Name und die Einsenkungsstelle einer Vene **angegeben**, ihr Ursprung und Verlauf aber nicht näher beschrieben wird: da ist **entweder** der Name von dem Organe, aus welchem die Vene entspringt, **abgeleitet** und ihr Lauf zu dem nächsten Hauptstamm, in welchen sie sich **einsenkt**, bietet nichts Besonderes dar: oder die Vene entspricht in ihrem **Ursprunge**, Vereinigung ihrer Wurzeln, Communicationen resp. Anastomosen **und Verlaufe** durchaus der gleichnamigen Arterie.

**Das** an allen Stellen des Körpers in die Venen aufgenommene Blut gelangt **zur** Höhle des rechten Vorhofes in drei Abtheilungen:

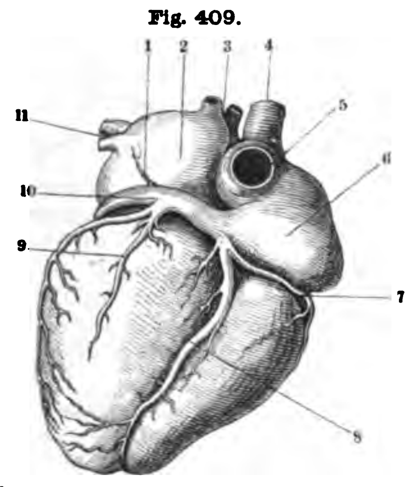
1) **aus** der Substanz des Herzens selbst durch die Vv. cardiacae des Herzens;

2) **aus** der oberen Körperhälfte, oberhalb des Diaphragma, durch die obere Hohlvene, V. cava superior, und die in diese mittelbar und unmittelbar sich ergiessenden untergeordneten Venen, die indessen auch einiges Blut aus der unteren Körperhälfte empfangen;

3) **aus** der unteren Körperhälfte, unterhalb des Zwerchfelles, durch die untere Hohlvene, V. cava inferior und die ihr angehörigen Venen.

## Venen des Herzens, Venae cardiacae[1].

Fig. 409.




Herz im Zustande der Diastole, mit injicirten Venen, von hinten. V. 1/3. *1* V. obliqua atrii sinistri. *2* Atrium sinistrum. *3* Vv. pulmonales dextrae. *4* V. cava superior. *5* V. cava inferior. *6* Atrium dextrum. *7* V. coronaria cordis dextra posterior, zwischen rechtem Vorhof und rechtem Ventrikel verlaufend. *8* V. coronaria cordis parva. *9* R. posterior ventriculi sinistri. *10* V. coronaria cordis magna; das peripherische Ende ihrer Pars ampullaris wird durch die Einmündung der V. obliqua atrii sinistri (*1*) angedeutet. *11* Vv. pulmonales sinistrae.

1. *Vena coronaria cordis magna*[2], grosse linke Kranzbl. des Herzens (Fig. 409. Nr. *10*), ist die grösste Herzvene, welche die meisten kleineren aufnimmt. Ihr Stamm läuft gekrümmt in der linken oder hinteren Hälfte des Sulcus atrioventricularis, zwischen linkem Ventrikel und Atrium und von links nach rechts, erreicht an der Einmündungsstelle der V. obliqua atrii sinistri einen Durchmesser von 10 bis 11 mm und mündet, von da an von oberflächlichen quergestreiften Muskelfasern (I, 315) des rechten Vorhofes überzogen, in das Atrium dextrum ein, am hinteren unteren Umfange desselben, durch die von der Valvula Thebesii halb verschlossene Oeffnung (S. 569). Auch die Grenze dieses erweiterten Abschnittes oder der *Pars ampullaris*[3]) v. coronariae magnae (Fig. 409. s. Nr. *10*) wird durch eine Klappe[4]) bezeichnet, und unbeständige

[1]) s. *cordis*. — [2]) s. *sinistra* s. *Sinus coronarius*. — [3]) s. *Sinus coronarius* s. *v. coronariae* s. *communis venarum cardiacarum*. — [4]) *Valvula Vieussenii*.

finden sich an den Einmündungsstellen kleinerer Aeste (namentlich der V. coronaria cordis parva) in die V. coronaria magna. — Die letztere entsteht mit vier bis fünf Aesten in den Wänden des linken Ventrikels: unter diesen ist der grösste der Ramus longitudinalis anterior (Fig. 431 B. Nr. *8*. S. 707), welcher an der oberen Fläche des Herzens, von der Spitze an, im Sulcus longitudinalis aufsteigt: kleinere Aeste erhält sie aus den Wänden des linken Vorhofes. Am peripherischen (linken oberen) Ende ihres musculösen Abschnittes nimmt sie den an der hinteren Fläche des linken Ventrikels parallel dem Sulcus longitudinalis aufsteigenden Ramus posterior ventriculi sinistri [1]) (Fig. 409. Nr *9*. S. 667), sowie die V. obliqua atrii sinistri und unmittelbar vor ihrer Einmündung die wie die übrigen Herzvenen klappenlosen Vv. coronariae cordis parva und dextra posterior auf.

2. *V. obliqua atrii sinistri* (Fig. 409. Nr. *1*. S. 667) s. posterior atrii sinistri (I, 315) entsteht in der Wand des rechten Vorhofes unterhalb der rechten Lungenvenen, hängt mit dem Lig. venae cavae sinistrae (S. 555 u. 562) zusammen, läuft schräg abwärts und mündet in das linke peripherische Ende der Pars ampullaris v. coronariae magnae.

3. *V. coronaria cordis parva* [2]), kleine Kranzvene des Herzens (Fig. 409. Nr. *8*. S. 667), 5 mm dick, beginnt hinter der Spitze des Herzens, woselbst sie mit dem Ramus longitudinalis anterior der V. coronaria magna sich verbindet; läuft an der hinteren unteren Fläche des Herzens im Sulcus longitudinalis zwischen beiden Ventrikeln aufwärts, nimmt Venen von den hinteren Wänden beider Herzkammern und aus dem Septum ventriculorum auf, und ergiesst sich im Sulcus atrioventricularis in die V. coronaria magna, nahe vor der Einmündung der letzteren.

4. *V. coronaria cordis dextra posterior* [3]), rechte Kranzbl. des Herzens (Fig. 409. Nr. 7. S. 667), 3 mm dick, entsteht am unteren rechten Rande des Ventriculus dexter durch Zusammenfluss mehrerer Aeste aus den Wänden dieses Ventrikels, krümmt sich in dem rechten Theile des Sulcus atrioventricularis, zwischen rechtem Ventrikel und Atrium, nach hinten und links und ergiesst sich in das Ende der V. coronaria magna. Fehlt öfters und wird durch die vorige und die folgende ersetzt.

5. *V. coronaria cordis dextra anterior* [4]), vordere Herzbl. (Fig. 431 B. s. Nr. *10*. S. 707), eine kleine, aus der vorderen Wand des rechten Ventrikels entstehende Vene, welche aufwärts läuft und den unteren vorderen Rand des Atrium dextrum oberhalb des Sulcus atrioventricularis durchbohrt. Oefters mehrfach [4]) vorhanden.

6. *Venae cordis minimae* [5]), kleine Herzvenen aus den Wänden der Vorhöfe, besonders des rechten, und aus dem Septum atriorum, die sich durch die Foramina Thebesii an vielen Stellen in den rechten Vorhof ergiessen. Eine derselben stammt von dem Conus arteriosus des rechten Ventrikels und verläuft im Sulcus atrioventricularis.

Die Venen des Herzens communiciren durch feine, die Ursprünge der Aorta und A. pulmonalis umgebende Zweige mit den Vv. phrenicae superiores und durch diese mit der V. anonyma sinistra [6]).

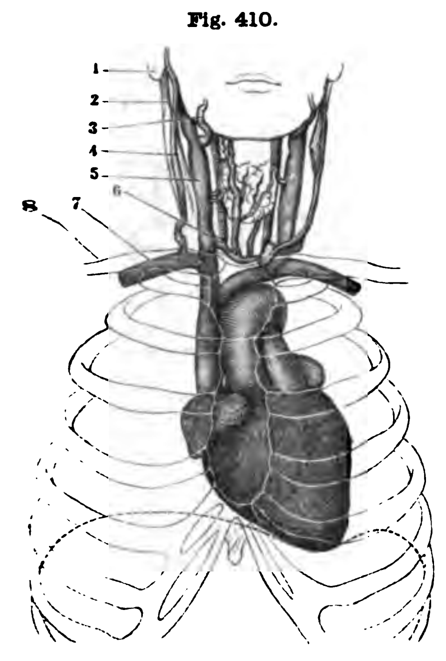
## Vena cava superior.

Obere Hohlvene [7]) (Fig. 410. — Fig. 385. Nr. *11*. S. 635). Ein 7 cm langer, 23 mm dicker, klappenloser Stamm, welcher von oben nach unten und leicht gekrümmt von vorn und links nach hinten und rechts, in der Brust-

1) s. *V. posterior ventriculi sinistri*. — 2) s. *minor* s. *media* s. *posterior* s. *Vena cordis Galeni*. — 3) s. *dextra* s. *parva*. — 4) s. *anterior* s. *Vv. coronariae minores* s. *parvae* s. *anteriores*. — 5) s. *Thebesii*. — 6) Béraud, Gazette médicale de Paris. 1862. S. 60. — 7) *V. cava descendens*. Absteigende Hohlvene.

herabsteigt. Die untere Strecke der V. cava superior, welche in der Höhe des 6—7ten Rückenwirbels in das Atrium dextrum einmündet (Fig. 409. Nr. 4. S. 667), ist in einer Länge von 4 cm in der Höhle des Herzbeutels eingeschlossen, dessen Serosa ihre vordere und Seitenwände genau bekleidet; und grenzt hieselbst nach vorn an die Auricula dextra und die Wurzel der Aorta, links an die Aorta adscendens, rechts an die rechte Lunge, aber durch die rechte Wand des Herzbeutels von ihr geschieden: hinten an die A. und Vv. pulmonales dextrae und den Bronchus dexter, mit welchen sie durch Bindegewebe verbunden ist. Ihre obere kürzere Strecke ausserhalb des Herzbeutels liegt in der Höhe des 3—4ten Rückenwirbels und des ersten und zweiten Rippenknorpels der rechten Seite, vorn von der Thymus bedeckt, grenzt rechts und hinten an das rechte Blatt des vorderen Mittelfelles und die rechte Lunge, links und hinten an die Aorta adscendens und A. anonyma. Die hintere Wand dieser oberen Strecke nimmt die V. azygos (Fig. 411 B. Nr. *10.* S. 670) auf: das obere Ende oder der Anfang der V. cava superior wird hinter dem ersten Rippenknorpel rechterseits (Fig. 410) durch den Zusammenfluss der rechten und linken Vena anonyma gebildet.

Fig. 410.




**Herz im Thorax während der Systole (S. 573). V. 1/5. Die punktirte Linie zeigt den Stand des Zwerchfelles an. Am Herzen sind die beiden Auriculae, die Aorta und A. pulmonalis, Vv. cava superior, anonymae dextra und sinistra sichtbar. *1* Rechter Processus mastoideus. *2* M. quadrigeminus capitis, der auf der linken Seite oben und unten am Sternum kurz abgeschnitten ist. *3* V. facialis anterior. *4* V. jugularis externa. *5* V. jugularis communis. *6* V. superficialis colli horizontalis, welche die neben der Medianlinie vom Kinn herabsteigende V. superficialis colli verticalis und die in der Medianlinie von der Schilddrüse herabkommende V. thyreoidea ima aufnimmt. 7 V. subclavia dextra. *8* Clavicula dextra.**

Die V. cava superior nimmt das Blut aus den Venen des Kopfes, Halses, der oberen Extremitäten und der Wände des Thorax auf: die erstgenannten haben grösstentheils die Richtung von oben nach unten; die grösseren derselben sind klappenlos oder nur an den quer und schräg laufenden Stellen mit Klappen versehen. Die Venen der oberen Extremitäten und des Thorax laufen dagegen theils in transversaler Richtung des Körpers, grösstentheils aber aufsteigend und besitzen zahlreiche Klappen.

## Venae anonymae.

Die 16 mm dicke Vena anonyma [1]) entsteht auf jeder Seite durch den Zusammenfluss der V. jugularis communis, V. subclavia (Fig. 411 A. Nr. *1* u. *6.* S. 670. — Fig. 410) und V. jugularis externa (Fig. 411 B. Nr. *19.* S. 670), in der oberen Oeffnung des Thorax, unmittelbar hinter der Articulatio sternoclavicularis, so dass ihr Anfang auf dem Lig. costoclaviculare und dem ersten

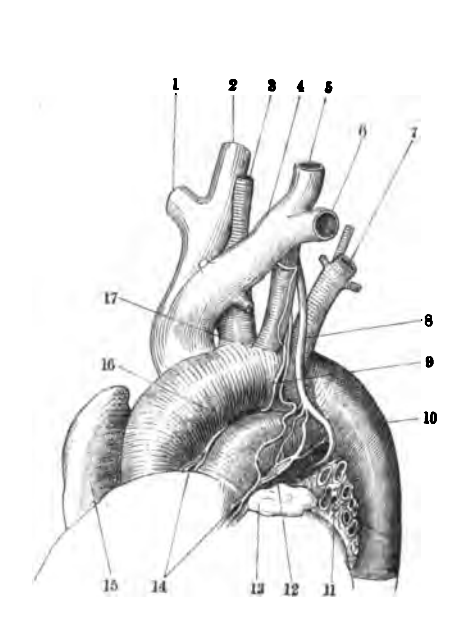
[1]) *s. anonyma brachiocephalica s. jugularis communis s. subclavia s. Truncus anonymus.*

Rippenknorpel ruht, vorn von den Ursprüngen der Mm. quadrigeminus capitis, sternohyoideus und sternothyreoideus und von der Fascia cervicalis bedeckt wird, hinten an die A. subclavia grenzt. Von hier an steigt die 14 bis 27 mm lange *V. anonyma dextra* senkrecht hinter dem ersten Rippenknorpel herab, grenzt rechts an die rechte Lunge, links und hinten an die Theilungsstelle der A. anonyma. Die 5 bis 7 cm lange *V. anonyma sinistra* (Fig. 385. S. 635) geht fast horizontal, nur wenig schräg nach unten gerichtet oder

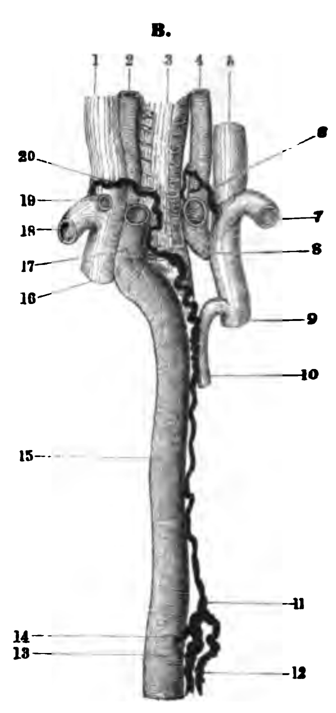


Fig. 411.

A.




B.




Grosse Blutgefässstämme am Herzen von vorn und etwas von links gesehen. V. 1/3. *1* V. subclavia dextra. *2* V. jugularis communis dextra. *3* A. carotis communis dextra. *4* V. anonyma sinistra. *5* V. jugularis communis sinistra. *6* V. subclavia sinistra. *7* A. subclavia sinistra. *8* N. vagus. *9* N. recurrens des linken N. vagus und Ast desselben zum Plexus cardiacus; ersterer tritt unter den Arcus aortae. *10* Anfang der Aorta descendens thoracica. *11* Wurzel der linken Lunge, abgeschnitten, mit den Lumina der Bronchien. *12* Plexus pulmonalis. *13* Linkes Herzohr. *14* Plexus cardiacus (s. Neurol.). *15* Rechtes Herzohr. *16* A. pulmonalis communis. *17* A. anonyma.

Luftröhre und grosse Gefässstämme von hinten. V. 1/4 *1* V. jugularis communis sinistra. *2* A. carotis communis sinistra. *3* Hintere Wand der Luftröhre, beiderseits neben derselben Trachealringe. *4* A. carotis communis dextra. *5* V. jugularis communis dextra. *6* Truncus lymphaticus communis dexter. *7* V. subclavia sinistra. *8* A. subclavia dextra, zwischen ihr und der A. carotis dextra ist die abgeschnittene A. anonyma hervorgezogen. *9* V. cava superior. *10* V. azygos. *11* Ductus thoracicus, injicirt (s. Lymphgefässe). *15* Aorta descendens thoracica. *16* V. anonyma sinistra, abgeschnitten u. hervorgezogen. *17* A. subclavia sinistra. *18* V. subclavia sinistra. *19* V. jugularis externa sinistra.

leicht nach unten gekrümmt, nach der rechten Seite, hinter dem Manubrium sterni und der Thymus, vor den Aa. subclavia sinistra, carotis communis sinistra und anonyma, unmittelbar oberhalb des Arcus aortae. — Die Vv. anonymae nehmen ausser den oben genannten Hauptstämmen des Kopfes, Halses und der oberen Extremitäten auch die tieferen Venen des Halses — Vv. vertebrales und thyreoideae inferiores, — die von den Wänden des Thorax — Vv. mammariae internae und intercostales supremae, — und die

ıs dem Cavum mediastini anterioris stammenden Vv. mediastinicae anteores, thymicae, bronchiales anteriores, pericardiacae und phrenicae supeores auf.

## Venen des Kopfes und Halses.

Diese zerfallen hinsichtlich ihrer Lage und Anordnung, nach welcher 'enen von verschiedenen Gegenden her zu abgesonderten Stämmen sich verınigen, in drei Abtheilungen, nämlich: I. Vena jugularis communis und die ieser untergeordneten Venen: ein System von Venen, welches die grösste lenge des Blutes vom Kopfe zurückführt. — II. die oberflächlichen Halsvenen. - III. die tiefen Halsvenen, die nicht in die V. jugularis communis sich ɪrgiessen. Diese drei Abtheilungen stehen durch viele Communicationen ınter einander in Verbindung.

### 1. Vena jugularis communis.

Die V. jugularis communis[1]) s. *interna*, gemeinschaftliche Drosselbl. (Fig. 412. Nr. *29*. S. 672. — Fig. 410. Nr. *5*. S. 669. — Fig. 411 A. Nr. *2* u. *5*. — Fig. 411 B. Nr. *1* u. *5*), ein 11 bis 12 mm dicker, mit Ausnahme des oberen Endes ihres Bulbus (s. unten), klappenloser, an der Seite des Halses gestreckt herablaufender Venenstamm, entspricht der A. carotis communis und führt den grössten Theil des Blutes vom Kopfe, dagegen nur weniges vom Halse zurück. Sie entsteht im Trigonum cervicale, an der hinteren und lateralen Seite der Spaltungsstelle der A. carotis communis, durch den Zusammenfluss der V. jugularis interna und der V. facialis communis (Fig. 412. Nr. *40*. S. 672): läuft von hier an genau an der lateralen Seite der A. carotis communis herab, indem sie mit dieser gemeinschaftlich in die von den Blättern der Fascia cervicalis gebildete Scheide eingeschlossen (Fig. 362. Nr. *20*. S. 603), aber durch eine dünne Scheidewand von der Arterie getrennt ist, und im angefüllten Zustande die letztere nach vorn etwas überragt: — bis sie hinter der Articulatio sternoclavicularis mit den Vv. subclavia und jugularis externa zur Bildung der V. anonyma sich vereinigt. Nahe oberhalb dieser Vereinigungsstelle zeigt sie eine ca. 1 cm lange, nach oben durch eine einfache oder doppelte Klappe unvollständig abgeschlossene Erweiterung, *Bulbus venae jugularis communis*[2]), dessen oberes durch die Klappe bezeichnetes Ende gewöhnlich 16, höchstens 25 mm oberhalb der V. subclavia sich befindet. Dieser Bulbus hat bis 2 cm Durchmesser, ist zuweilen linkerseits, häufiger aber rechterseits weiter und kann die V. thyreoidea superior aufnehmen. Ausser den beiden Stämmen, durch deren Zusammenfluss sie entsteht, nimmt sie gewöhnlich auf:

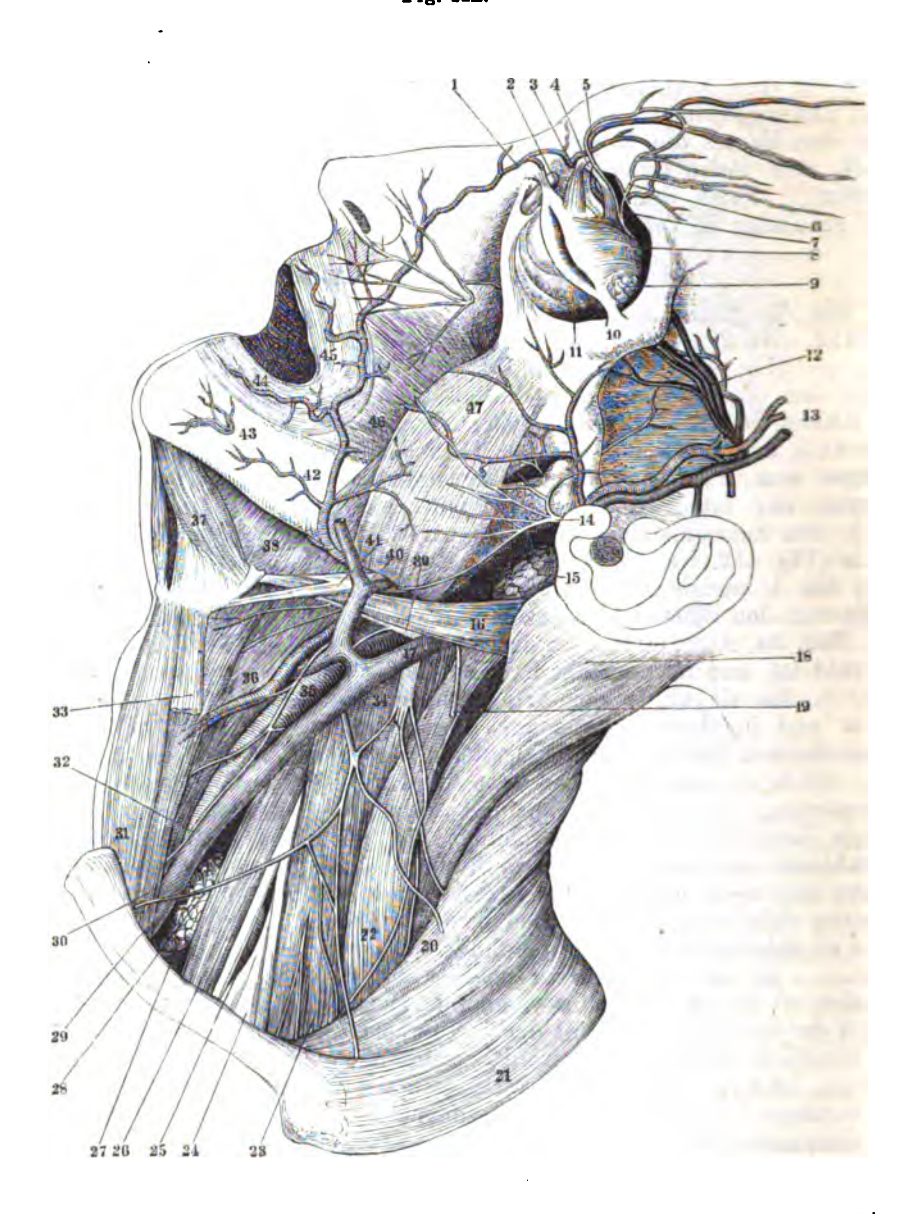
a) die *V. thyreoidea superior* nebst der V. laryngea superior (die aber oft in die V. facialis communis sich ergiesst); erstere communicirt an der Gl. thyreoidea mit der V. thyreoidea inferior und an der Gl. submaxillaris mit der V. lingualis, nimmt auch Vv. m. quadrigemini capitis auf; letztere communicirt vermöge eines an der hinteren Fläche der Cartilago cricoidea gelegenen submucösen Venen-Netzes[3]) mit den V. pharyngeae (S. 680).

b) *V. thyreoidea lateralis*[4]), eine oder zwei Venen, die aus dem Seitenlappen der Schilddrüse und aus den Muskeln der Vorderfläche des Halses kommen.

---

1) s. *cephalica* s. *cephalica posterior* s. *cephalica interna*. Innere Drosselblutader. Kopfblutader. — 2) s. *venae jugularis inferior*. Venensack der V. jugularis interna s. communis (I, 315). — 3) *Plexus pharyngolaryngeus*. 4) s. *media*.

Fig. 412.




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des M. quadrigeminus capitis (Fig. 77. Nr. 25. S. 180), des unteren Bauches des M. omohyoideus, des M. orbicularis palpebrarum, der Gl. parotis, submaxillaris, einiger Venen u. s. w.**

**Erklärung der Fig. 412.**

*1* **A. angularis.** *2* Oberes geschlossenes Ende des Saccus lacrymalis, nach unten in den Thränen-sengang übergehend. *3* A. frontalis, welche aus der Incisura frontalis hervorkommt und mit der A. angularis astomosirt. *4* Trochlea, durch welche die Sehne des M. obliquus oculi superior passirt. *5* N. frontalis. *6* A. N. supraorbitales. *7* M. obliquus oculi superior. *8* M. levator palpebrae superioris. *9* Gl. lacrymalis. *10* Lig. lpebrale laterale; das Lig. palpebrale mediale überkreuzt in querer Richtung den Saccus lacrymalis. *11* M. liquus oculi inferior. *12* V. temporalis media. *13* A. u. V. temporales superficiales. *14* Ramus superior des . maxillaris inferior. *15* Eine Gl. lymphatica cervicalis profunda superior. *16* Hinterer Bauch des M. digastricus. *7* V. jugularis interna. *18* M. splenius capitis. *19* R. externus n. accessorii, abgeschnitten. *20* Nn. supra-aviculares posteriores. Ein N. supraclavicularis medius verläuft hinter dem Acromialende der Clavicula. *1* M. cucullaris. *22* M. levator scapulae. *23* M. scalenus medius. *24* Nerven des Plexus brachialis. *25* A. sub-lavia. *26* M. scalenus anticus. *27* Gl. lymphatica cervicalis profunda inferior. *28* N. phrenicus. *29* V. jugularis ommunis. *30* M. sternothyreoideus. *31* M. sternohyoideus. *32* Zweig des R. descendens n. hypoglossi zum M. sternothyreoideus. *33* Oberer Bauch des M. omohyoideus, abgeschnitten; der untere Bauch ist entfernt. *4* N. cervicalis III; die Zahl (*34*) steht auf dem M. scalenus medius. *35* R. descendens n. hypoglossi; die Zahl (35) steht auf der A. carotis communis. *36* A. thyreoidea superior. *37* Vorderer Bauch des M. digastricus. *38* M. mylohyoideus. *39* N. hypoglossus. *40* V. facialis communis aus den Vv. faciales anterior (abgeschnitten) und posterior, die sich unter dem Unterkiefer verbirgt, zusammenfliessend. *41* Sehne des M. stylohyoideus, die sich spaltet, um den Tendo intermedius des M. digastricus durchzulassen. *42* A. maxillaris externa, welche die Aa. coronariae für die Unterlippe und Oberlippe entsendet, sich selbst aber schliesslich als A. angularis (*1*) fortsetzt. *43* A. u. N. mentales. *44* A. coronaria labii inferioris. *45* A. coronaria labii superioris. *46* M. buccinator. *47* M. masseter.

A. Vena jugularis interna s. cerebralis, innere Drosselbl. (Fig. **412**. Nr. *17*. S. 672), 9 mm dick, ohne Klappen, entspricht der A. carotis interna, welche sie begleitet, und führt fast alles Blut aus der Schädel- und Augenhöhle, auch von der Zunge und dem Pharynx zurück. Sie beginnt in der hinteren Abtheilung des Foramen jugulare, als unmittelbare Fortsetzung des Sinus transversus der harten Hirnhaut, bildet in der Fossa jugularis eine rundliche Erweiterung, *Bulbus venae jugularis internae*[1]); steigt alsdann unmittelbar hinter der A. carotis interna und an der Seitenwand des Pharynx, bis in das Trigonum cervicale, etwas schräg nach vorn und lateralwärts herab, indem sie sich allmälig an die laterale Seite der A. carotis interna wendet und in die V. jugularis communis übergeht: welche letztere daher oft als ihre unmittelbare Fortsetzung angesehen und (V. jugularis interna) benannt wird. Sie nimmt folgende Venen auf:

1. *Sinus venosi durae matris,* Blutleiter der harten Hirnhaut, sind grosse Venen in der Schädelhöhle, die nur von der Tunica intima gebildet werden, keine Klappen besitzen, zwischen den Blättern der Dura mater und zwar grösstentheils genau an den Schädelwänden liegen: welche Anordnung einer stärkeren Ausdehnung derselben sich in den Weg stellt. Sie sind theils paarweise zu beiden Seiten vorhanden, theils unpaar in der Medianebene laufend und von sehr verschiedener Dicke. Die ansehnlichsten derselben fliessen in einer unregelmässig rundlichen Höhle, *Confluens sinuum*[2]), zusammen, welche vor der Protuberantia occipitalis interna von den Blättern der Falx und des Tentorium cerebelli, sowie der Falx cerebri gebildet wird.

*1*) *Sinus transversi,* Querblutleiter, sind die grössten, bis 1 cm weit, nehmen das Blut aus fast allen übrigen Sinus auf, beginnen im Confluens sinuum, laufen bogenförmig im hinteren Rande des Tentorium cerebelli und in den Sulci transversi der Lineae cruciatae transversae oss. occipitis lateralwärts und nach vorn, und sind hier von abgerundet dreiseitig prismatischer Gestalt; gehen alsdann in halbcylindrischer Gestalt durch die Fossae sigmoideae der Partes mastoideae der Schläfenbeine nach unten und vorn; und winden sich durch die Sulci jugulares der

---

1) s. *venae jugularis superior.* — 2) s. *Confluens sinuum posterior* s. *Torcular Herophili.*

Partes condyloideae des Hinterhauptbeines medianwärts in die Foramina jugularia, woselbst sie ununterbrochen in die Vv. jugulares internae übergehen. Der rechte Sinus transversus ist in der Regel stärker: wenn der linke der stärkere ist (was sich aus den Varietäten des Os temporum resp. des Foramen jugulare ergibt), so fliesst der Sinus sagittalis superior in den letzteren (und der Sinus rectus in den rechten Sinus transversus).

2) *Sinus sagittalis superior* [1]) s. longitudinalis superior, oberer Sichelblutleiter, läuft im oberen Rande der Falx cerebri, neben der Crista frontalis interna und im Sulcus sagittalis des Schädelgewölbes (S. 58), d. h. (im Sulcus sagittalis im weiteren Sinne mithin) im Sulcus longitudinalis oss. frontis (S. 36), Sulcus sagittalis oss. parietal. (S. 38) und im Sulcus longitudinalis der Pars squamosa oss. occipitis (S. 31), unter der Sutura sagittalis und längs der oberen Linea cruciata des Hinterhauptbeines: sein vorderes, sehr dünnes (1 bis 2 mm) Ende communicirt durch das Foramen coecum mit den Venen der Nasenhöhle: nach hinten laufend nimmt er beträchtlich an Stärke, bis 9 mm, zu und senkt sich in den Confluens sinuum, indem er sich meistens gegen den Anfang des rechten Sinus transversus hin wendet. Durch seinen dreiseitigen inneren Raum laufen zahlreiche schräge Fäden der Dura mater, Trabeculae, zwischen denen der Venenraum sich hindurch windet.

3) *Sinus sagittalis inferior* [2]), unterer Sichelblutleiter, enger und kürzer als der vorige, plattrundlich, läuft im unteren Rande der hinteren Hälfte der Falx cerebri und senkt sich in den Sinus rectus.

4) *Sinus rectus* [3]), gerader oder Zeltblutleiter, ist kurz und ca. 4 mm weit: liegt in der Mittellinie des Tentorium cerebelli, zwischen den Blättern desselben und des hinteren Endrandes der Falx cerebri; läuft schräg von oben und vorn nach unten und hinten und ergiesst sich in den Confluens sinuum, meistens gegen den Anfang des linken Sinus transversus hin gerichtet (vergl. Fig. 492. Nr. *4*. — s. Neurol.).

5) *Sinus cavernosi* [4]), Zellblutleiter, liegen zu beiden Seiten der Sella und des Corpus oss. sphenoidei; ihre obere und laterale Wand wird von dem Theile der Dura mater gebildet, welcher zwischen den Processus ensiformes und clinoidei anteriores und den Spitzen der Partes petrosae der Schläfenbeine ausgespannt ist und hinten mit dem Tentorium cerebelli zusammenhängt. Die von den genannten Theilen eingeschlossene Höhle ist von sehr unregelmässig eckiger Gestalt, ziemlich weit, und enthält nicht allein den dünnhäutigen Sinus, sondern auch die A. carotis interna, den Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems, den N. abducens und zahlreiche, theils fibröse, theils mehr lockere bindegewebige, sich durchkreuzende Fäden und kleine Zotten, in deren Zwischenräumen der Sinus viele zellenartige Erweiterungen bildet. Das nach vorn und lateralwärts gerichtete, verlängerte, 3 mm dicke Ende des Sinus cavernosus unter dem Processus ensiformis wird *Sinus sphenoparietalis* [5]) genannt.

6) *Sinus circularis* [6]) besteht aus einer vorderen weiteren und einer hinteren engeren, kurzen, oft doppelten Vene [7]), welche quer durch die Sella oss. sphenoidei, erstere unter und vor, letztere hinter der Hypophysis verlaufen, in die Sinus cavernosi münden, diese mit einander vereinigen und dadurch einen venösen Gefässkranz um die Hypophysis bilden.

[1]) s. *falciformis superior* s. *triangularis*. — [2]) s. *longitudinalis inferior* s. *minor*. — [3]) s. *perpendicularis* s. *quartus* s. *tentorii*. — [4]) s. *Confluens sinuum anterior*. — [5]) s. *Sinus alae parvae*. — [6]) s. *coronoideus* s. *ellipticus* s. *Ridleyi*. — [7]) *Sinus intercavernosi anterior et posterior*.

7) *Sinus petrosi superiores*[1], obere Felsenblutleiter, sind eng, laufen auf jeder Seite im lateralen Rande des Tentorium cerebelli und im Sulcus petrosus superior längs des oberen Winkels der Partes petrosae der Schläfenbeine, von vorn nach hinten und lateralwärts; sie führen aus dem hinteren oberen Theile der Sinus cavernosi in die Sinus transversi, da, wo diese in die Fossae sigmoideae sich herabsenken.

8) *Sinus petrosi inferiores*[2], untere Felsenblutleiter, sind weiter und kürzer und laufen unter den vorigen, in der Furche zwischen dem Clivus und der Pars petrosa oss. temporum: gehen von dem hinteren unteren Theile der Sinus cavernosi in die Bulbi der Vv. jugulares internae. Die Sinus petrosi leiten das Blut aus den Sinus cavernosi in die Sinus transversi und Vv. jugulares internae. An ihrer Mündung haben sie die Gestalt einer dünnhäutigen Vene[3], welche im Foramen jugulare zwischen dem Bulbus v. jugularis internae und den Nn. glossopharyngeus, vagus und accessorius verläuft.

9) *Sinus basilares*[4], Grundblutleiter, sind sehr kleine Sinus, die auf dem Clivus herablaufen, durch Querzweige mit einander und mit den Sinus petrosi inferiores und transversi in Verbindung stehen, und am vorderen Umfange des Foramen magnum occipitale in die Venae spinales longitudinales anteriores (s. Venen des Wirbelkanales, S. 691) übergehen.

10) *Sinus occipitales*[5], Hinterhauptblutleiter (öfters nur auf einer Seite vorhanden), steigen vom Confluens sinuum an längs der Crista occipitalis interna und der Falx cerebelli herab und senken sich theils oberhalb des inneren lateralen Randes des grossen Hinterhauptloches (oder im Sulcus marginalis desselben — Variet.) verlaufend[6] in die Enden der Sinus transversi, nahe an den Foramina jugularia, theils treten sie in ein ungefähr halbkreisförmiges, aus zahlreichen kleineren Venen bestehendes Geflecht, *Plexus circularis foraminis magni*[7], welches den hinteren Umfang des Foramen magnum und des oberen Endes des Canalis vertebralis umgibt, indem es am hinteren und lateralen Innenrande des Foramen verläuft. Dieses Geflecht hängt mit dem Plexus spinalis longitudinalis posterior zusammen [und wird daher auch zuweilen[8] zu letzterem gerechnet, obgleich es dem Os occipitis angehört].

Ausser diesen der Regel nach vorhandenen Sinus durae matris findet sich zuweilen ein überzähliger *Sinus petrososquamosus*[9], der an der Grenze zwischen der Pars squamosa und der oberen Fläche der Pars petrosa oss. temporum nach hinten verläuft und in den Sinus transversus einmündet (Variet.).

In die Sinus durae matris ergiessen sich die Gehirnvenen, die Venen der Dura mater und der Diploë der Schädelknochen, die Venen des inneren Gehörorganes und des Auges.

a) *Venae cerebrales*, Gehirnvenen. Ihre Wurzeln entstehen aus der grauen und der weissen Gehirnsubstanz und vereinigen sich schnell zu grösseren zahlreichen Venen, welche theils an der Oberfläche, theils in den Höhlen des Gehirnes verlaufen und daher die Gehirnarterien gar nicht, oder nur in kurzen Strecken ihres peripherischen Verlaufes begleiten. Sie senken

---

1) s. *superficiales* s. *petrobasilares*. — 2) s. *profundi* s. *petro-occipitales superiores*. — 3) *V. petrosa inferior*. — 4) s. *occipitales anteriores* s. *transversi* s. *fossae basilaris* s. *Plexus basilaris*. — 5) s. *occipitales posteriores* s. *basilares posteriores*. — 6) *Sinus marginalis*. — 7) s. *Sinus circularis foraminis magni*. — 8) Trolard, Archives générales de médecine. 1870. T. XV. S. 265. — 9) s. *squamosopetrosus*.

sich, indem sie die Dura mater schräg durchbohren, in die Sinus und besitzen grösstentheils keine Klappen (Variet.). Man unterscheidet: — *Venae cerebrales superiores* von dem grössten Theile der Oberfläche des grossen Gehirnes; sie vereinigen sich auf jeder Seite zu 12 bis 15 Stämmchen, welche zwischen den Windungen der oberen, seitlichen und medialen platten Flächen der Grosshirnhemisphären verlaufen und in die Sinus sagittales superior und inferior sich ergiessen. Die hinteren oberen Gehirnvenen, — namentlich eine aus der Fossa Sylvii kommende V. sulci centralis (die im Sulcus centralis der Grosshirnhemisphäre aufsteigt) — sind grösser als die vorderen; sie dringen unter sehr spitzen Winkeln theils in den Sinus sagittalis superior, theils in die Sinus transversi. — *Venae corporis callosi* gehen theils [1]) in den Sinus sagittalis inferior, theils, die A. corporis callosi begleitend [2]), in die Sinus cavernosi. — *Venae cerebrales laterales et inferiores,* vom unteren Theil der Seitenflächen und von den unteren Flächen der Grosshirnhemisphären, auch von der Mittelgegend der unteren Fläche des grossen Gehirnes: senken sich in die Sinus cavernosi, circularis, petrosi superiores und transversi: viele kleinere dringen aus den Löchern der Substantiae perforatae laterales und media hervor: die grösste ist die *V. fossae Sylvii* [3]), welche in das vordere Ende des Sinus cavernosus oder den Sinus sphenoparietalis sich ergiesst (Variet.). Sie communicirt gewöhnlich mit dem Sinus petrosus superior durch eine *V. communicans magna* [4]), welche am Processus ensiformis oss. sphenoidei unter die Dura mater gelangt, in der mittleren Schädelgrube, die Vv. meningeae mediae überkreuzend und mit denselben communicirend nach hinten verläuft und sich in den Sinus petrosus superior, meist in der Mitte seiner Länge, einsenkt. Eine benachbarte V. cerebralis inferior [5]) mündet in den letzteren oder in die V. ophthalmica superior, seltener in die inferior, und stellt eine Communication der Grosshirnvenen und der Augenhöhlenvenen her. — *Venae cerebelli superiores* von der oberen Fläche des kleinen Gehirnes, laufen theils [6]) in 2 bis 3 Stämmchen vereinigt auf dem Vermis nach vorn und dringen in den Sinus rectus, theils [7]) senken sie sich in die Sinus transversi. — *Venae cerebelli inferiores* von der unteren Fläche des kleinen Gehirnes, auch von dem Vermis inferior [8]), dem Pons und der Medulla oblongata, gehen zu den Sinus petrosi inferiores, transversi und occipitales posteriores. — *Vena cerebralis magna* s. Galeni [9]), eine kurze, 5 mm dicke, unpaare Vene, die aus der Fissura transversa cerebri (zwischen Splenium corporis callosi und Eminentia quadrigemina) hervortritt und in das vordere Ende des Sinus rectus sich ergiesst: führt das Blut aus dem Innern des grossen Gehirnes und entsteht durch den Zusammenfluss der rechten und linken *Vena cerebralis interna* [10]). Diese wird im Foramen Monroi durch die Vereinigung der V. corporis striati und der V. chorioidea lateralis gebildet: erstere nimmt das Blut aus dem Corpus striatum, auch zum Theil aus dem Thalamus, Corpus callosum [11]) und Septum pellucidum [12]) auf und läuft längs [13]) der Stria cornea (des oberen Randes der Lamina semicircularis): letztere steigt aus dem Cornu descendens des Seitenventrikels im Plexus chorioideus lateralis herauf, nimmt alle kleineren [14]), sehr gewundenen Venen dieses Plexus, auch Venen des Thalamus opticus auf. Beide communiciren mit den Vv. cerebrales inferiores. Alsdann läuft die V. cerebralis interna in der Tela chorioidea superior unter dem Fornix rückwärts und nimmt die Venen des Plexus chorioideus ventriculi tertii, namentlich

---

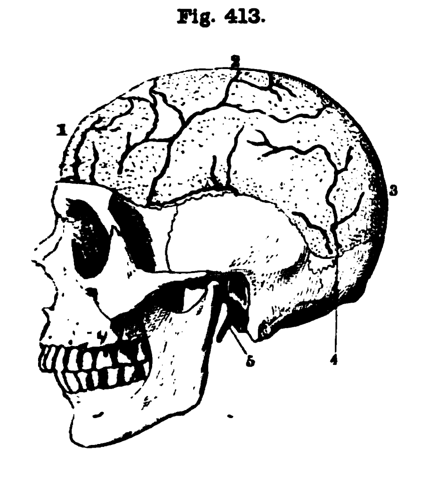
1) *Vv. corporis callosi (superiores).* — 2) *V. corporis callosi.* — 3) *s. cerebri media.* — 4) *s. anastomotica magna.* — 5) *V. ophthalmomeningea.* — 6) *Vv. cerebelli superiores mediae.* — 7) *Vv. cerebelli superiores laterales.* — 8) *V. azygos cerebelli posterior.* — 9) *s. cerebri interna communis.* — 10) *s. cerebri interna major s. velata.* — 11) *Vv. corporis callosi anteriores inferiores.* — 12) *V. septi pellucidi.* — 13) *V. terminalis.* — 14) *Vv. chorioideae laterales internae.*

che aus der Unterfläche des Splenium corporis callosi [1]) und kleine venöse fässe von der Eminentia quadrigemina, auch vom Conarium [2]) auf; endlich ne ansehnliche V. cerebralis inferior [3]), welche von der Substantia perforata teralis an, um den Pedunculus cerebri rückwärts aufsteigend geht und insesondere aus dem Linsenkern und dem Tuber cinereum Blut empfängt.

b) *Venae meningeae* [4]), Venen der harten Hirnhaut: die meisten nd eng und kurz und münden in den nächst-benachbarten Sinus: die auf der Seite meistens doppelte *V. meningea media* ist stärker entwickelt, beleitet die gleichnamige Arterie und senkt sich theils in den Sinus cavernosus ermittelst des Sinus sphenoparietalis, oder in den Sinus petrososquamosus, heils durch das Foramen spinosum oder ovale in den Plexus maxillaris internus.

c) *Venae diploicae* [5]), sind mässig weite, plattgedrückte, von der arten Tunica intima gebildete (I, 314) Venen, welche in der Diploë der platten Schädelknochen in der Richtung von oben nach unten laufen; mit ihren Enden durchbohren sie gewöhnlich beide, zuweilen nur die eine Tafel der Schädelknochen und ergiessen sich nach innen in die Sinus durae matris, oder nach aussen in äussere Venen des Kopfes, meistens in beide zugleich. Auf jeder Seite mündet die *V. diploica frontalis* (Fig. 413. Nr. *1*) in den Sinus sagittalis superior und in die V. frontalis: die *V. diploica temporalis anterior* (Fig. 413. Nr. *2*) in den Sinus sphenoparietalis und durch ein Loch in der Ala magna oss. sphenoidei in eine V. temporalis profunda: die *V. diploica temporalis posterior* (Fig. 413. Nr. *4*) durch das Foramen parietale und Foramen mastoideum in den Sinus sagittalis superior, den Sinus transversus und in die Vv. auriculares posteriores: die *V. diploica occipitalis* (Fig. 413. Nr. *3*) in den Confluens sinuum durch ein Loch in der Protuberantia occipitalis interna, oder in den Sinus transversus oder auf der Protuberantia occipitalis externa nach aussen [6]) in eine V. occipitalis. Häufig fehlen eine oder mehrere dieser Venen.

Fig. 413.




Schädel eines Franzosen mit Vv. diploicae. Die Tabula externa ist weggenommen. V. 1/4. *1* V. diploica frontalis. *2* V. diploica temporalis anterior. *3* V. diploica occipitalis. *4* V. diploica temporalis posterior. *5* Processus styloideus oss. temporum.

d) *Emissaria Santorini* sind Communicationen zwischen den Sinus oder Vv. meningeae und den Venen an der äusseren Schädelfläche: meistens werden sie durch die nach innen und aussen sich öffnenden Mündungen der Vv. diploicae gebildet. Sie sind von verschiedener Weite und Anzahl: die beständigsten und geräumigsten sind das *Emissarium parietale, mastoideum* und *occipitale* [7]), von denen erstere durch die gleichnamigen Löcher, letzteres durch das Foramen condyloideum posterius dringen. Das Emissarium occipitale setzt den Sinus transversus mit dem Plexus vertebralis cervicalis in Communication.

1) *Vv. corporis callosi posteriores inferiores.* — 2) *V. azygos conarii.* — 3) *s. cerebri anterior s. basilaris s. adscendens s. Rosenthalii.* — 4) *s. durae matris.* — 5) *s. diploëticae.* — 6) *Emissarium occipitale s. occipitale superius.* — 7) *s. occipitale inferius s. condyloideum s. condyloideum posterius.*

Kleinere, netzförmige Communicationen finden sich an mehreren grösseren Kanäle, durch welche die Schädelhöhle nach aussen hin sich öffnet. Zu diesen gehören:

1. *Rete venosum canalis carotici*[1]): Communication des Sinus cavernosus mit d. V. jugularis interna. Dieses venöse Netz umgibt die A. carotis interna im Canalis caroticus, hängt mit dem Sinus cavernosus, mit Knochenvenen der Pars petrosa oss. temporum und mit kleinen in der Adventitia der A. carotis interna unter dem Foramen caroticum externum verlaufenden Venen zusammen, welche sich in die V. jugularis interna einsenken.

2. *Rete venosum foraminis ovalis*[2]): Communication des Sinus cavernosus längs d. N. maxillaris inferior n. trigemini mit dem Plexus maxillaris internus.

3. *Rete venosum foraminis laceri*[3]): Communication des Sinus cavernosus mit d. Vv. pharyngeae.

4. *Rete venosum condyloideum*[4]) umgibt den N. hypoglossus im Foramen condyloideum anterius und am äusseren Umfange[5]) des letzteren, communicirt mit dem Sinus occipitalis sowie dem Sinus circularis foraminis magni und dem Bulbus v. jugularis internae oder dem Ende des Sinus petrosus inferior.

Eine an der unteren Seite der Verbindung zwischen dem Angulus inferior der Pars petrosa oss. temporum und der Pars basilaris oss. occipitis an der Aussenfläche des Schädels verlaufende Vene[6]) beginnt im Sinus cavernosus oder Rete venosum canalis carotici und stellt ebenfalls eine Communication der letzteren mit dem Rete venosum condyloideum resp. der V. jugularis interna her.

Die Aeste der Vv. diploicae resp. die feineren Gefässverzweigungen in der Diploë sind von *perivasculären Lymphräumen* umgeben (Schwalbe[7]).

e) *Venae auditivae internae,* Venen des inneren Gehörorganes, zwei bis drei kleine, mit der A. auditiva interna verlaufende Venen, welche aus dem Labyrinth und vom Boden der Paukenhöhle durch den Meatus auditorius internus und den Aquaeductus vestibuli hervordringen und in den Sinus petrosus inferior oder transversus, nahe über dem Bulbus v. jugularis internae einmünden.

Die Vene des Aquaeductus vestibuli entsteht aus venösen Zweigen von den Canales semicirculares: sie mündet in den Sinus petrosus inferior oder mitunter in den superior. — In den letzteren oder in den Sinus petrososquamosus gelangen auch kleine Venen des Paukenhöhlendaches, welche die Fissura petrososquamosa durchbohren; ferner mündet der *Sinus cochleae* (I, 137) in den Bulbus v. jugularis internae. Der Verlauf dieses feinen Sinus ist durch denjenigen des gleichnamigen Knochenkanales (S. 337) gegeben. Er nimmt auf dem Boden der Scala tympani eine Vene auf, welche mit Spiraltouren, die im Ursprung der Lamina spiralis gelegen sind, den Modiolus umkreist sowie eine zweite zwischen der Lamina spiralis secundaria und dem vorderen Theile der Crista fenestrae rotundae sich erstreckende Vene, die Blut aus der Stria vascularis und dem Schneckenabschnitt des Vestibulum zurückführt.

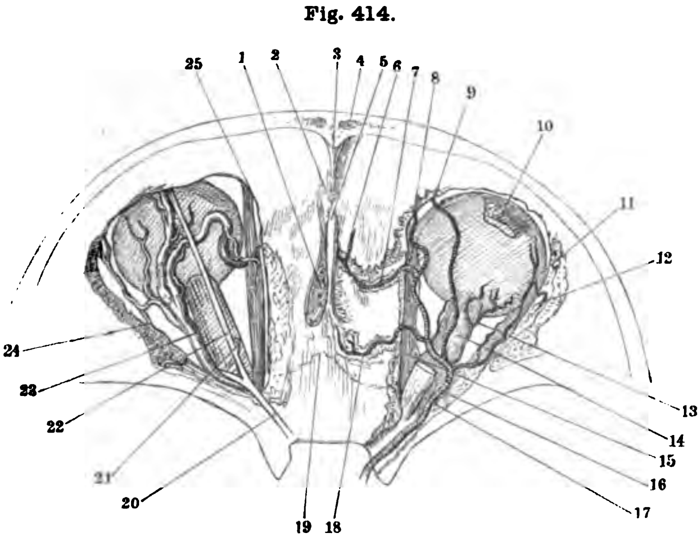
f) *Venae ophthalmicae,* Augenbl. Die ansehnliche *Vena ophthalmica superior*[8]) (Fig. 414. Nr. *23*) entspricht in ihrem Verlaufe im Allgemeinen der A. ophthalmica: communicirt durch ihr vorderes Ende oberhalb des medialen Augenwinkels mit der V. angularis, dem Anfange der V. facialis anterior; läuft von hier an rückwärts durch den M. orbicularis palpebrarum, über dem Lig. palpebrale mediale, unter der Trochlea — und an der medialen und oberen Wand der Augenhöhle oberhalb und lateralwärts von der A. ophthalmica; nimmt hier ihren stärksten Ast, Ramus inferior, auf, welcher vom vorderen Theile des Bodens der Augenhöhle unter dem Bulbus emporsteigt: wendet sich sodann[9]) über den N. opticus hinweg an dessen laterale

---

1) s. *Sinus caroticus* s. *caroticus venosus* s. *Pars sinus cavernosi intra canalem caroticum.* Vene des Canalis caroticus (Burdach, Vom Bau und Leben des Gehirns. Bd. II. 1822. S. 181). — 2) s. *Emissarium foraminis ovalis.* — 3) s. *Emissarium foraminis laceri antici.* — 4) s. *Circellus venosus hypoglossi* s. *Emissarium condyloideum anterius.* — 5) *Confluens condyloideus anterior.* — 6) *Sinus petro-occipitalis inferior.* — 7) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1876. Bd. II. S. 140. — 8) s. *cerebralis* s. *interna.* — 9) *V. nasofrontalis.*

eite, dringt oberhalb des Kopfes des M. rectus oculi superior durch die issura orbitalis superior und senkt sich in den Sinus cavernosus ein, welchen ie daher mit der vorderen Gesichtsvene verbindet; communicirt auch mit iner V. cerebralis inferior (S. 676). Sie nimmt Venen von den Augenlidern, 'hränensack[1]), der Conjunctiva, einen Communicationsast von der V. supra-rbitalis oder einem Zweige der letzteren, die Vv. ethmoidales anterior und osterior auf, von denen bald die vordere, bald die hintere die stärkere ist; erner die Vv. musculares oculi, in welche Vv. ciliares anteriores münden; lacrymalis (Fig. 414. Nr. *24*); ciliares posteriores breves (die mediale und die obere,

**Fig. 414.**




Vordere Schädelgruben von oben; die Augenhöhlen eröffnet; rechts die Arterien (s. Fig. 359. S. 598), links die Venen injicirt, erstere sind quer schraffirt. V. 2/3. *1* Foramina cribrosa. *2* Foramen coecum. *3* Crista frontalis. *4* Sinus frontales. *5* Crista galli. *10* M. rectus oculi superior, abgeschnitten; das Auge sieht etwas nach unten. *14* N. opticus. *15* M. rectus oculi internus. *16* A. ophthalmica. *17* M. rectus oculi superior, am Ursprunge abgeschnitten. *19* Crista oss. sphenoidei. *20* N. ophthalmicus (s. Neurol.). *21* N. frontalis, abgeschnitten. *22* N. supraorbitalis. *23* V. ophthalmica superior; unter ihr verbirgt sich der vom N. ophthalmicus entspringende N. lacrymalis. *24* V. lacrymalis, die sich hier nach hinten in den Sinus sphenoparietalis einsenkt. *25* Bauch des M. obliquus superior; die Trochlea ist nicht sichtbar.

S. 375) und die V. centralis retinae. Letztere senkt sich häufig (nach Einigen in der Norm) in den Sinus cavernosus (Variet.). — Die engere und kürzere *V. ophthalmica inferior*[2]) hat ungefähr die Gestalt eines Y, läuft in ziemlich querer Richtung in der Tiefe der Augenhöhle, hinter dem Augapfel und unter dem N. opticus: senkt sich mit ihrem hinteren Ende durch die Fissura orbitalis superior oder inferior in den Sinus cavernosus; durch ihr mediales oberes Ende, welches unter dem Sehnerven zur medialen Wand der Augenhöhle emporsteigt, communicirt sie mit der V. ophthalmica superior: mit ihrem lateralen unteren Ende (welches häufig besonders stark ist und den Stamm dieser Vene darstellt, nicht selten aber sehr dünn ist) geht sie durch die Fissura orbitalis inferior lateralwärts herab und senkt sich in den Ramus profundus der V. facialis anterior. Nimmt die V. muscularis inferior, die untere und die laterale V. ciliaris posterior brevis, die V. infraorbitalis und

1) *V. sacci lacrymalis.* — 2) s. *facialis* s. *externa.*

Vv. zygomaticae auf, fliesst auch mit dem Ramus inferior der V. ophthalmica superior zusammen: und bildet daher eine stark entwickelte Communication zwischen der V. ophthalmica superior, dem Sinus cavernosus und der V. facialis anterior.

Unterhalb des Foramen jugulare senken sich in die V. jugularis interna:

2. *Venae pharyngeae,* Schlundkopfbl., welche ein nach unten hin dichter[1]) werdendes Geflecht, *Plexus pharyngeus,* an den Wänden des Pharynx bilden, auch Venen von der Tuba Eustachii, von den Muskeln an der Basis cranii und Vv. palatinae nebst Tonsillarästen, sowie Zweige, welche den R. meningeus der A. pharyngobasilaris und die A. Vidiana begleiten, aufnehmen und alsdann an der Seitenwand des Schlundkopfes herabsteigen. Nicht selten gehen sie, nebst der V. lingualis, in die V. facialis communis oder V. facialis posterior.

3. *Vena lingualis,* Zungenbl., verläuft von vorn nach hinten und unten: entsteht als Vena profunda linguae s. ranina[2]) an der Spitze der Zunge, und liegt zuerst an der unteren Fläche derselben, sodann oberhalb des M. mylohyoideus, den Ductus submaxillaris eine Strecke begleitend, und an der lateralen Fläche des M. hyoglossus, oberhalb des Cornu majus oss. hyoidei, also überhaupt oberflächlicher als die A. lingualis; nimmt die Vv. sublinguales und dorsales linguae auf; führt das Blut von allen Theilen der Zunge, den Gl. sublingualis und submaxillaris, auch von den Mm. mylohyoideus und geniohyoideus zurück: communicirt mit den Vv. pharyngeae und mit Aesten der V. facialis anterior; senkt sich zuweilen in die V. facialis communis oder V. facialis posterior.

Kleine Venenzweige[3]) begleiten (S. 584) die A. lingualis[4]), den oberen Rand des N. hypoglossus, den N. lingualis und den Ductus submaxillaris.

B. Vena facialis communis[5]), gemeinschaftliche Gesichtsbl., ein kurzer, 14 bis 27 mm langer, 6 mm dicker Stamm, läuft in schräg nach hinten herabsteigender Richtung im Trigonum cervicale, an der lateralen Seite der A. carotis externa, von dem Platysma und dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis bedeckt. Sie entsteht (Fig. 412. Nr. *40.* S. 672), nahe unter dem Angulus maxillae inferioris und dem unteren Rande der Gl. parotis durch bogenförmigen Zusammenfluss der bedeutenden Vv. faciales anterior und posterior, aus welchen sie namentlich das, durch die Aa. maxillares externa und interna und die A. temporalis, der vorderen und den Seitenflächen des Gesichtes, der Stirn und Schläfe zugeführte Blut empfängt: ausser diesen nimmt sie häufig (S. 671) die *Vv. thyreoidea superior* und *laryngea superior,* zuweilen auch noch die Vv. pharyngeae und lingualis oder häufiger die V. sublingualis auf. Ihr unteres Ende fliesst mit der V. jugularis interna zur Bildung der V. jugularis communis zusammen.

1. *Vena facialis anterior*[6]), vordere Gesichtsbl. (Fig. 415. Nr. *33.* S. 682. — Fig. 412. s. Nr. *40.* S. 672. — Fig. 416. Nr. *3.* S. 684), läuft in schräger Richtung von der Nasenwurzel an zum Angulus maxillae inferioris, ziemlich oberflächlich durch das Gesicht, hinter der A. maxillaris externa und weniger geschlängelt als diese: wird nur von der Haut und dem Unterhautfettgewebe, von den Mm. zygomatici major et minor, der Fascia parotideomasseterica und dem M. risorius bedeckt. Ihr Anfang an der Seite der Nasenwurzel und am medialen Augenwinkel, *V. angularis* (Fig. 415. Nr. *1.* — Fig. 351. S. 588)

[1]) *Plexus pharyngolaryngeus.* — [2]) s. *sublingualis.* — [3]) Zuckerkandl, Medicinische Jahrbücher der k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1876. S. 335. — [4]) *Veines profondes.* — [5]) s. *cephalica anterior.* — [6]) s. *interna* s. *maxillaris externa.*

enannt, entsteht durch den Zusammenfluss der doppelten V. frontalis, der V. supraorbitalis, dorsalis nasi und des vorderen Endes der V. ophthalmica uperior (S. 678); durch deren Vermittlung nimmt sie Vv. palpebrales supeiores mediales auf, in ihrem Verlaufe die Vv. nasales laterales, superior t inferior, von der äusseren Nase; die Vv. palpebrales inferiores medialis nd lateralis, auch (direct) Vv. palpebrales superiores mediales aus dem Venennetze unter der Haut der Augenlider; die V. coronaria labii superioris [1]) von der Oberlippe: — alsdann den *Ramus profundus* v. facialis anterioris s. V. maxillaris interna anterior, welcher in der Fossa pterygopalatina durch den Zusammenfluss der V. ophthalmica inferior und der V. sphenopalatina [2]), auch der V. alveolaris superior und einiger kleinen Vv. temporales profundae zusammengesetzt wird: mit dem Plexus maxillaris internus communicirt und unterhalb des Processus zygomaticus oss. maxillaris superioris, vom Ursprunge des M. masseter und von den Mm. zygomatici bedeckt, nach vorn und unten sich wendet. — Hiernach empfängt die V. facialis anterior die *V. anguli oris* [3]) vom Mundwinkel, einige Vv. buccales, welche mit dem Plexus maxillaris internus zusammenhängen und öfters sehr entwickelt sind; die V. coronaria labii inferioris [4]) von der Unterlippe und einige Vv. massetericae und parotideae; ferner eine V. palatina [5]), welche Aeste [6]) aus der Tonsille erhält: endlich unterhalb des Unterkieferwinkels die V. submentalis, welche auch Aeste [7]) aus der Gl. submaxillaris aufnimmt und mit der V. sublingualis communicirt.

2. *Vena facialis posterior* [8]), hintere Gesichtsbl. (Fig. 412. s. Nr. *40*. S. 672, vergl. Fig. 415. S. 682), entsteht durch den Zusammenfluss der Schläfenvenen. Die *V. temporalis superficialis* (Fig. 415. Nr. *9*. — Fig. 351. S. 588) kommt mit einem vorderen und hinteren Aste vom Scheitel und der Gegend über dem Ohre herab, indem sie durch Communicationen mit den Vv. frontales und occipitales ein weitmaschiges Netz auf dem Schädelgewölbe bildet, und läuft in der Schläfengegend unmittelbar hinter der A. temporalis superficialis, die Vv. auriculares superiores aufnehmend. Die *V. temporalis media* [9]) (Fig. 412. Nr. *12*. S. 672) beginnt in der Augenbrauengegend, indem sie mit den Vv. supraorbitalis und frontalis zusammenhängt, nimmt die Vv. palpebrales superiores laterales auf und communicirt am lateralen Augenwinkel mit der V. palpebralis inferior lateralis: alsdann läuft sie, von der Fascia temporalis bedeckt, oberhalb des Arcus zygomaticus, in fast horizontaler Richtung nach hinten; nimmt Venen aus dem M. temporalis auf, durchbohrt die Fascie und fliesst mit der schwächeren V. temporalis superficialis, nahe oberhalb der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum zusammen. — Der hierdurch gebildete Stamm der V. facialis posterior geht hinter dem Ramus maxillae inferioris, an der lateralen Seite der A. carotis externa, durch die Parotis (Fig. 415. Nr. 7. S. 682) und vom hinteren Bauche des M. digastricus und dem M. stylohyoideus bedeckt herab, um mit der V. facialis anterior sich zu vereinigen; und nimmt auf diesem Wege auf die Vv. articulares [10]) und tympanicae vom Kiefergelenk, der Paukenhöhle und dem Trommelfell; Vv. auriculares anteriores und inferiores, stylomastoidea, parotideae; die meistens doppelte V. transversa faciei, von denen die untere den Ductus parotideus zu begleiten pflegt; ferner einen über den Processus mastoideus laufenden Verbindungsast mit der V. jugularis externa; und die meistens doppelte kurze *V. maxillaris interna*: diese kommt aus dem zwischen den Mm. temporalis und pterygoidei liegenden *Plexus maxillaris internus* [11]), welcher *Vv.*

---

1) s. *labialis superior*. — 2) s. *nasalis posterior*. — 3) s. *labialis media*. — 4) s. *labialis inferior*. — 5) s. *palatina inferior*. — 6) *Plexus tonsillaris*. — 7) *Vv. submaxillares*. — 8) s. *externa* s. *temporalis communis*. — 9) s. *profunda* s. *superficialis anterior*. — 10) s. *Plexus articularis*. — 11) s. *pterygoideus* s. *pterygoideus externus*.

Fig. 415.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des Platysma, der meisten Gesichtsmuskeln u. s. w. (s. Fig. 68. S. 164).

**Erklärung der Fig. 415.**

*1* A. u. V. angulares. *2* A. u. V. frontales. *3* A. infraorbitalis. *4* M. orbicularis palpebrarum. *5* M. zygomaticus major, erschlafft und daher etwas angeschwollen, der M. zygomaticus minor ist entfernt. *6* Ductus parotideus, dessen Anfang von einer Gl. parotis accessoria überlagert wird. *7* Gl. parotis. *8* M. temporalis. *9* A. u. V. temporales superficiales; von der Arterie läuft ihr Ast, die A. transversa faciei, am oberen Rande der Gl. parotis bogenförmig nach vorn. *10* M. helicis major, die Zahl (*10*) steht in der Fossa innominata. Am Ohrknorpel sind ausserdem die Mm. tragicus und antitragicus präparirt (S. 313). *11* A. occipitalis. *12* N. occipitalis major. *13* M. splenius capitis. *14* N. auricularis magnus, der sich um den Rand des M. quadrigeminus capitis (*25*) aufwärts schlägt, darunter drei Gl. lymphaticae cervicales profundae superiores. *15* V. jugularis externa, vor dem M. quadrigeminus capitis (*25*) verlaufend. *16* N. subcutaneus colli inferior. *17* R. externus n. accessorii. *18* Nn. supraclaviculares posteriores und medii. *19* M. cucullaris. *20* V. cervicalis superficialis. Unterhalb derselben verläuft die V. transversa colli et scapulae und tritt unter den Rand des M. cucullaris. *21* Zwei Gl. lymphaticae cervicales profundae inferiores. *22* Nerven des Plexus brachialis. *23* Unterer Bauch des M. omohyoideus. *24* Tendo intermedius des M. omohyoideus: jenseits des M. quadrigeminus capitis erscheint sein oberer Bauch (*27*). *25* Ansatz des M. quadrigeminus capitis an das Sternalende der Clavicula. *26* M. sternohyoideus. *27* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *28* A. thyreoidea inferior. *29* R. descendens n. hypoglossi, auf der A. carotis communis verlaufend. *30* Gl. submaxillaris. *31* Vorderer Bauch des M. digastricus. *32* M. masseter. *33* V. facialis anterior und A. maxillaris externa. *34* M. depressor labii inferioris.

*temporales profundae,* pterygoideae, massetericae, pterygopalatinae, die doppelt vorhandene V. meningea media (S. 677) und die V. alveolaris inferior aufnimmt, und mit dem Ramus profundus v. facialis anterioris, mit den tieferen Vv. buccales, den Vv. pharyngeae und mit der V. temporalis media anastomosirt. Ausläufer des Plexus maxillaris internus erstrecken sich zwischen [1]) die Mm. pterygoidei externus und internus und an der Innenfläche des letzteren. [2])

## II. Oberflächliche Halsvenen.

Sie sind in dem grösseren Theile ihres Verlaufes an der vorderen und seitlichen Fläche des Halses nur von dem Platysma und dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis bedeckt und nehmen das Blut von der Haut und der oberflächlichen Muskelschicht auf.

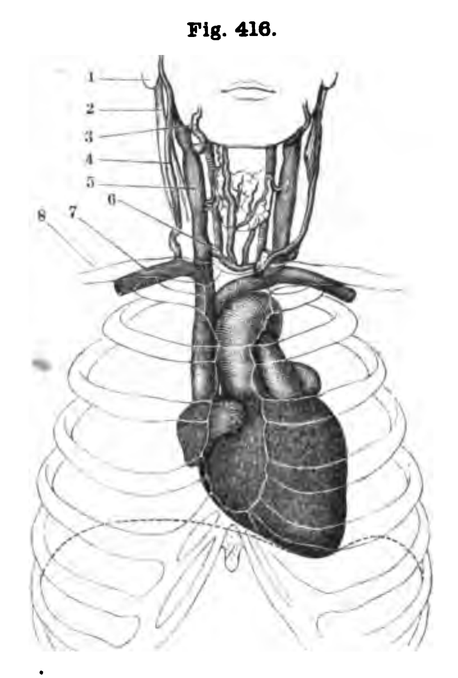
1. *Vena jugularis externa* [3]), äussere Drosselbl. (Fig. 415. Nr. *15*. — Fig. 416. Nr. *4*. S. 684. — Fig. 351. S. 588), entsteht in der Gegend über und hinter dem Ohre durch den Zusammenfluss der Vv. occipitales anteriores und auriculares posteriores und steht unter dem Ohre durch einen kurzen starken Ast mit der V. facialis posterior in Verbindung: läuft alsdann, bei einer Stärke von 5 bis 6 mm, senkrecht über die äussere Fläche des M. quadrigeminus capitis herab und nimmt Rr. m. quadrigemini capitis, Vv. occipitales posteriores und cervicales superficiales [4]) (Fig. 415. Nr. *20*) auf. Am unteren Theile des Halses wendet sie sich plötzlich in die Tiefe, wobei ihr Umfang mit dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis fest verwachsen ist und verbirgt sich unter dem hinteren Rande des Caput claviculare des M. quadrigeminus capitis, nimmt hier die V. superficialis colli horizontalis, öfters auch die V. transversa colli et scapulae auf: endlich fliesst sie in die V. anonyma (Klappe), in den Winkel zwischen der Vereinigung der V. jugularis communis und V. subclavia, öfters auch in die eine oder andere dieser beiden Venen. [5])

2. *Vena superficialis colli verticalis* [6]), vordere oberflächliche Halsbl. (Fig. 416, s. Nr. *6*. S. 684), 4 mm dick, entsteht am Kinn als V. mentalis, welche

---

1) *Plexus interpterygoideus.* — 2) *Plexus pterygoideus internus.* — 3) s. *jugularis externa posterior.* — 4) s. *jugularis externa posterior* s. *subcutanea colli posterior.* — 5) Der durch Vereinigung der Vv. jugulares communis (s. interna) und externa ausnahmsweise entstehende kurze Stamm wird zuweilen *V. jugularis communis* genannt. — 6) s. *anterior* s. *mediana colli* s. *subcutanea colli* s. *subcutanea colli anterior* s. *jugularis anterior* s. *jugularis externa.*

Fig. 416.




Herz im Thorax während der Systole (S. 573). V. 1/5. Die punktirte Linie zeigt den Stand des Zwerchfelles an. Am Herzen sind die beiden Auriculae, die Aorta und A. pulmonalis, Vv. cava superior, anonymae dextra und sinistra sichtbar. *1* Rechter Processus mastoideus. *2* M. quadrigeminus capitis, der auf der linken Seite oben und unten am Sternum kurz abgeschnitten ist. *3* V. facialis anterior. *4* V. jugularis externa. *5* V. jugularis communis. *6* V. superficialis colli horizontalis, welche die neben der Medianlinie vom Kinn herabsteigende V. superficialis colli verticalis und die in der Medianlinie von der Schilddrüse herabkommende V. thyreoidea ima aufnimmt. *7* V. subclavia dextra. *8* Clavicula dextra.

mit den Vv. submentalis und coronaria labii inferioris communicirt: steigt an der vorderen Fläche des Halses, nahe der Medianlinie, auf dem vorderen Bauche des M. digastricus und auf dem M. sternohyoideus herab: steht mit der V. jugularis externa durch einen Ast in Verbindung, welcher oberflächlich und quer über das Trigonum cervicale hinweg läuft: senkt sich am unteren Theile des Halses in die folgende.

3. *Vena superficialis colli horizontalis* [1]), untere oberflächliche Halsbl. (Fig. 416. Nr. *6*), 5 mm dick, verläuft in querer Richtung nahe oberhalb des oberen Randes des Manubrium sterni vor den Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei, nimmt die vorige auf und senkt sich hinter den Köpfen der Mm. quadrigemini capitis in die rechte und linke V. jugularis externa, oder auch auf der einen Seite in die V. jugularis communis; verbindet dadurch die Vv. jugulares communes und externae beider Seiten mit einander. Mündet zuweilen auf einer Seite in die V. subclavia oder anonyma; nimmt öfters eine V. thyreoidea inferior auf oder communicirt mit solchen.

## III. Tiefe Halsvenen.

1. *Venae thyreoideae inferiores*, untere Schilddrüsenbl, 5 bis 6 mm dick, liegen am unteren Theile der Vorderfläche des Halses, von den Mm. sternothyreoidei bedeckt, führen Blut von der Schilddrüse, den unteren Hälften des Kehl- und Schlundkopfes, von der Luft- und Speiseröhre [2]) zurück. Gewöhnlich findet sich eine rechte und linke (Fig. 385. Nr. *3*. S. 635), die mit den Vv. thyreoideae superiores communiciren, aus den Seitenlappen der Schilddrüse hervortreten und in die rechte und linke V. anonyma sich einsenken, und eine mittlere unpaare, *V. thyreoidea ima* (Fig. 416. s. Nr. *6*. — Fig. 385. Nr. *4*. S. 635), welche im Isthmus der Gl. thyreoidea beginnt, auf der Vorderfläche der Luftröhre herabsteigt und hinter dem Manubrium sterni in die V. anonyma sinistra einmündet, zuweilen auch mit einer der seitlichen sich vereinigt. Die Anfänge der Vv. thyreoideae inferiores bilden

1) s. *inferior* s. *cutanea colli inferior* s. *subcutanea colli anterior* s. *jugularis anterior horizontalis* s. *jugularis externa anterior transversalis* s. *Arcus venosus juguli*. — 2) *Vv. tracheales* et *oesophageae*.

auf der Vorderfläche der Luftröhre unterhalb des genannten Isthmus ein medianes Geflecht [1]), welches auch die V. laryngea inferior aufnimmt.

2. *Venae vertebrales,* Halswirbelbl. Gewöhnlich finden sich zwei derselben, die *V. vertebralis interna* [2]), welche im Canalis transversarius die A. vertebralis begleitet (Fig. 362. Nr. *14.* S. 603); und die dickere *V. vertebralis externa* [3]) s. cervicalis profunda, welche hinter den Processus transversi der Halswirbel herabsteigt, der A. cervicalis profunda entsprechend, von dieser jedoch durch den M. semispinalis cervicis getrennt. Sie entstehen aus einem Geflecht, *Plexus vertebralis cervicalis*, welches mit zahlreichen Venen die vordere und hintere Fläche der Halswirbelsäule und die Processus transversi umgibt: sie nehmen das Blut aus den tieferen Schichten der Hals- und Nackenmuskeln und von der Wirbelsäule auf: die V. vertebralis externa erhält auch einige tiefere Vv. occipitales, die V. vertebralis interna dagegen communicirt mit solchen und erhält die Ausmündungsäste der Vv. spinales longitudinales anteriores. Die V. vertebralis interna tritt an der vorderen und lateralen Seite der A. vertebralis aus dem Foramen transversarium des sechsten Halswirbels hervor; die V. vertebralis externa wendet sich vor der A. cervicalis profunda unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels nach vorn: alsdann senken sie sich in die V. anonyma, meistens zu einem einfachen, kurzen, 6 mm dicken Stamm, *V. vertebralis communis*, vereinigt, der vor der A. subclavia herabsteigt und an seiner Einmündung eine Klappe besitzt: seltener einzeln, diese Arterie zwischen sich einschliessend. — Zuweilen bildet sich aus dem vorderen Theile des Plexus vertebralis cervicalis ein besonderes, der A. cervicalis adscendens entsprechendes Stämmchen, V. cervicalis adscendens [4]).

## Venen der oberen Extremität.

Vena subclavia, Schlüsselbeinbl. (Fig. 416. Nr. 7. — Fig. 89. Nr. *17.* S. 196. — Fig. 411 A. Nr. *1* u. *6.* S. 670. — Fig. 411 B. Nr. 7 u. *18.* S. 670), ist der 12 mm dicke Hauptstamm, welcher alle tiefen und oberflächlichen Venen des Armes und die Venen der Schulter aufnimmt. Sie reicht, als unmittelbare Fortsetzung der V. axillaris, vom oberen Ende der Fossa axillaris, vom oberen Rande des M. serratus anticus major an, bis hinter das Sternoclaviculargelenk, woselbst sie, mit den Vv. jugulares communis und externa zusammenfliessend, in die V. anonyma übergeht (Klappe): läuft in beinahe horizontaler Richtung, von unten nach vorn und medianwärts etwas aufsteigend, über die erste Rippe (Fig. 89. Nr. *17.* S. 196), vor und unter der A. subclavia und vor dem Ursprunge des M. scalenus anticus, welcher sie von der Arterie trennt; unter der A. transversa scapulae: bedeckt von der Fascia coracoclavicularis, dem M. subclavius, dem Schlüsselbein, dem oberflächlichen Blatt der Fascia cervicalis, welches an ihre Vorderwand geheftet ist, und dem Caput claviculare des M. quadrigeminus capitis. Sie nimmt theils mittelbar, theils unmittelbar, folgende Venen auf, die alle reichlich, namentlich aber die tiefen Armvenen, mit Klappen versehen sind.

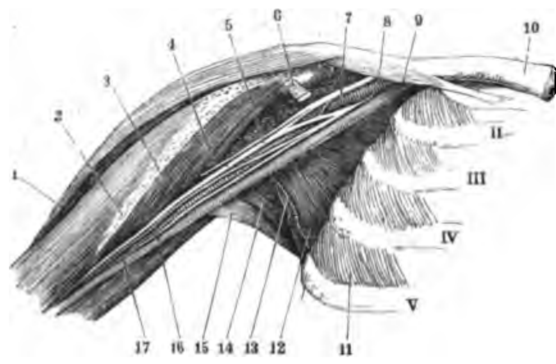
1. *Venae profundae brachii,* tiefe Armbl., folgen sehr regelmässig dem Laufe der Arterien, so dass für jede der letzteren zwei Venen vorhanden sind, welche genau an den Arterien liegen und nach diesen benannt werden. Sie beginnen in der Hand als sehr kleine *Venae digitales volares* (vergl. S. 686) an der Volarfläche der ersten Fingerglieder, bilden in der Mittelhand einen

[1] *Plexus thyreoideus impar.* Vorderer Theil des *Circulus venosus trachealis.* — [2]) s. *profunda* s. *lateralis.* [3]) s. *superficialis* s. *anterior.* — [4]) s. *vertebralis externa anterior* s. *vertebralis anterior.*

doppelten *Arcus venosus volaris sublimis* und *profundus,* welche die tieferen mit den oberflächlichen Venen des Handrückens (S. 688) zwischen den Capitula oss. metacarpi communicirenden Venen der Mittelhand[1]) aufnehmen und in die *Venae radiales* und *ulnares* übergehen. Diese nehmen *Vv. musculares, interosseae* und *recurrentes* auf, communiciren an mehreren Stellen mit den oberflächlichen Armvenen, und vereinigen sich in der Fossa cubiti zu zwei *Venae brachiales,* medialis und lateralis, welche genau an der medialen und lateralen Seite der A. brachialis laufen, durch mehrere kurze starke Queräste mit einander communiciren und die Venen des Oberarmes aufnehmen. Die V. brachialis medialis ist 8 mm dick, stärker als die lateralis, entsteht hauptsächlich aus den Vv. ulnares, interosseae und collaterales ulnares, nimmt oberhalb der Mitte des Oberarmes die V. basilica, und bei ihrem Eintritt in die Achselhöhle die *Venae profundae brachii* (propriae) auf, welche die A. profunda brachii begleiten, und erhält hiernach den Namen *Vena axillaris,* Achselbl. (Fig. 417. Nr. *9*). Diese einfache, im Mittel 10 mm dicke Vene läuft am medialen und

Fig. 417.






Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus sind entfernt. V. 1/4. *1* M deltoideus, in die Höhe gehoben. *2* *Caput* breve m. quadrigemini brachii. *3* M. coracobrachialis, oben vom Processus coracoideus entspringend. *4* N. perforans *brachii, der* den M. coracobrachialis durchbohrt. *5* N. medianus, nach abwärts mehr im Profil, daher schmaler erscheinend. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor. *7* A. axillaris. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *9* V. axillaris. *10* Sternalende der Clavicula. *II–V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Zwischenrippenraumes. *12* M. subscapularis. *13* A. subscapularis. *14* M. teres major. *15* Sehne des M. latissimus dorsi. *16* N. ulnaris, etwas verdeckt und daher schmal erscheinend. *17* N. cutaneus brachii major.

vorderen Umfange der A. axillaris, nimmt in der Mitte der Achselhöhle die V. brachialis lateralis auf, welche die Muskeläste von der vorderen und lateralen Seite des Oberarmes, meistens auch die Vv. collaterales radiales und circumflexae brachii anteriores an sich gezogen hat: sodann empfängt sie die *Vv. circumflexae brachii posteriores, subscapulares* und *thoracicae* s. thoracicae externae, von welchen die V. thoracica longa besonders stark entwickelt ist und auch Aeste von den Bauchdecken erhält — und an ihrem oberen Ende, nahe unter dem Schlüsselbein, noch die V. cephalica auf, worauf sie dann als V. subclavia sich fortsetzt.

2. *Venae superficiales brachii* s. subcutaneae, oberflächliche oder Hautbl. des Armes, liegen in dem grösseren Theile ihres Verlaufes zwischen der Haut und der Fascie des Armes, nehmen die grösseren Venen der Hand, die Hautvenen und einige oberflächliche Muskelvenen des Armes auf, communiciren auch durch Spalten der Fascie mit den tiefen Venen. Sie beginnen an den Fingerspitzen und dem zweiten Fingergliede aus dem engmaschigen Geflecht der zahlreichen kleinen Fingervenen, Plexus venosi digitales dorsales und volares. Die Vv. digitales volares sind feiner, begleiten

1) *Vv. interosseae metacarpi volares.*

n den ersten Fingergliedern meistens doppelt ihre zugehörigen Arterien, und ehen in die ebenfalls doppelten Vv. digitales communes über. Die Vv. digiales dorsales sind weit stärker, mehrfach vorhanden, sie erhalten Zuflüsse on der Volarseite der beiden letzten Fingerglieder durch an den radialen

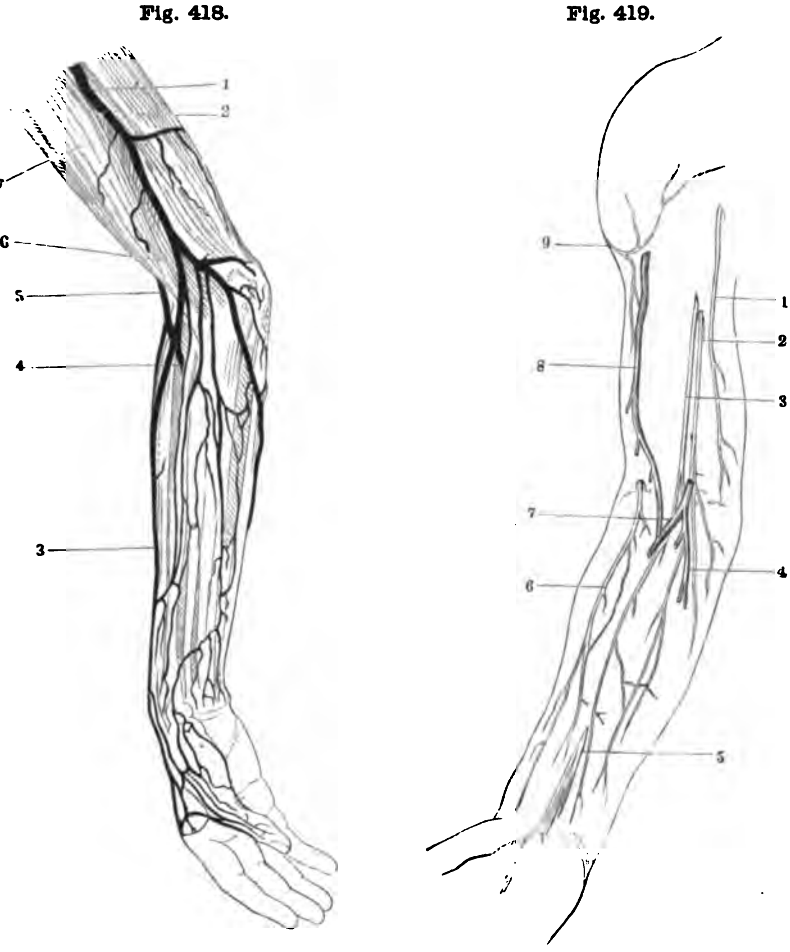



Fig. 418.

Volarseite des rechten Vorderarmes mit injicirten Hautvenen. V. 1/4. *1* V. basilica. *2* M. triceps brachii. *3* V. cephalica. *4* Communication der oberflächlichen mit den tiefen Venen des Vorderarmes am unteren Ende der Ellenbogengrube. *5* Fortsetzung der V. cephalica. *6* V. mediana. *7* M. quadrigeminus brachii.

Fig. 419.

Hautnerven (s. Neurol.) und einige Hautvenen des Armes eines Kindes. V. 1/2. *1* N. cutaneus brachii minor. *2* R. cutaneus ulnaris des N. cutaneus brachii major. *3* R. cutaneus palmaris des R. cutaneus brachii major. *4* V. basilica. *5* R. palmaris longus des N. medianus. *6* Hautast des N. perforans brachii, welcher mit der V. cephalica (abgeschnitten) verläuft. *7* V. mediana. *8* V. cephalica, abgeschnitten. *9* R. cutaneus brachii posterior lateralis aus dem N. axillaris.

und ulnaren Flächen des unteren Endes des ersten Gliedes oberflächlich verlaufende Aeste; communiciren mit einander auf dem Rücken des ersten Fingergliedes ungefähr in der Mitte von dessen Länge, wobei in der Regel an allen oder doch an einem oder dem anderen Finger ein mitunter verdoppelter oder verdreifachter, distalwärts convexer Bogen, Arcus venosus

digitalis (dorsalis), entsteht. Von hier setzen sie sich längs der Dorsalfläche der ersten Phalangen fort und münden zwischen deren Bases, spitzwinklig zu je zwei sich vereinigend, in einfache aber dickere, zwischen den Capitula oss. metacarpi verlaufende Vv. interosseae metacarpi dorsales[1]. Letztere communiciren unter einander durch mehrfache Zweige[2] innerhalb der Hautfalten zwischen den Fingern, verlaufen auf dem Rücken der Mittelhand und bilden hier ein grosses weites Netz, *Rete venosum dorsale manus*: in diesem Netze zeichnen sich aus die *V. salvatella*[3] zwischen dem vierten und fünften Mittelhandknochen, und die *V. cephalica pollicis* zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers. Erstere communicirt[4] mit einem dem Rete carpeum dorsale (arteriosum) entsprechenden tiefen venösen Netz, letztere vermittelst einer der beiden den R. volaris profundus a. radialis begleitenden Venen mit dem Arcus venosus volaris profundus. — Die Venen des Handrückens stellen die hauptsächlichsten Abzugskanäle für das Blut der Hand dar; der Arcus venosus volaris profundus communicirt zwar mit ihnen, hauptsächlich aber mit den am Radial- und Ulnarrande verlaufenden Venen, beim Zugreifen wird das venöse Blut an der Volarseite wie aus einem Schwamme in letztere ausgepresst. Aus dem Rete venosum dorsale manus entstehen in der Gegend des Handgelenkes die beiden Hauptstämme der oberflächlichen Armvenen:

a) *Vena basilica*[5] (Fig. 418. Nr. *1*. S. 687), 5 mm dick, communicirt[6] häufig unterhalb des Os pisiforme mit dem Arcus venosus volaris profundus, nimmt, als Fortsetzung der V. salvatella, die Venen von der Ulnarseite des Handrückens und der Hohlhand auf, läuft an der Ulnarseite und der volaren Fläche des Vorderarmes herauf, erhält aber auch Venen von der dorsalen Fläche desselben: liegt in der Ellenbogengrube unter der Haut und 14 mm vom Condylus ulnaris humeri entfernt: steigt alsdann an der medialen Seite des Oberarmes bis unterhalb der Mitte desselben herauf und dringt am medialen Rande des M. quadrigeminus brachii durch den Hiatus semilunaris fasciae brachialis (S. 214): läuft hiernach noch eine Strecke unter der Fascie aufwärts und senkt sich in die V. brachialis medialis.

b) *Vena cephalica*[7] (Fig. 418. Nr. *3*. — Fig. 419. Nr. *8*. S. 687), 5 mm dick, Fortsetzung der V. cephalica pollicis, communicirt[8] sehr häufig nahe unterhalb des unteren Endes des Radius mit einer V. radialis und durch diese mit dem Arcus venosus volaris profundus, 3 bis 4 cm oberhalb der Curve des letzteren; erhält die meisten Hautvenen vom Handrücken und Daumenballen, auch von der Volarseite des Handgelenkes; steigt an der Radialseite des Vorderarmes hinauf und durch den radialen Theil der Ellenbogengrube, woselbst sie zwischen dem M. brachioradialis und der Aponeurose des M. quadrigeminus brachii, aber unmittelbar unter der Haut liegt: läuft unter der Haut des Oberarmes längs des lateralen Randes des M. quadrigeminus brachii aufwärts und durch die Furche zwischen den Mm. deltoideus und pectoralis major bis in die Fossa infraclavicularis: nimmt hier die *V. thoracico-acromialis* auf, durchbohrt die Fascia coracoclavicularis und senkt sich nahe unter dem Schlüsselbein in das obere Ende der V. axillaris: ausserdem zuweilen noch mit einem Nebenzweige, der hinter der Portio clavicularis des M. pectoralis major quer verläuft, in die V. subclavia.

c) *Vena mediana*[9] (Fig. 419. Nr. 7. S. 687) ist eine kurze, 6 mm dicke Verbindungsvene zwischen den Vv. cephalica, basilica und den tiefen Venen des

---

[1]) s. *metacarpeae*. — [2]) *Arcus venosus marginalis*. — [3]) s. *metacarpea ulnaris*. — [4]) *V. carpea communicans dorsalis*. — [5]) s. *cutanea ulnaris*. — [6]) *V. communicans ulnaris*. — [7]) s. *cephalica antibrachii et brachii* s. *cutanea radialis*. — [8]) *V. communicans cephalica pollicis*. — [9]) s. *mediana antibrachii* s. *mediana communis*.

orderarmes. Sie läuft entweder einfach von der V. cephalica zur V. basilica, schräger Richtung von unten nach oben, unter der Haut der Ellenbogenrube und über die Aponeurosis m. quadrigemini brachii hinweg: oder sie ildet aus den Venen in der Mitte der volaren Fläche des Vorderarmes einen leinen Stamm, der unter der Ellenbogengrube gabelförmig in zwei Aeste V. mediana basilica u. V. mediana cephalica) sich spaltet, welche in die V. asilica und cephalica sich einsenken. Jedesmal steht sie mit einer V. radialis der der V. brachialis lateralis durch einen kurzen weiten Zweig in Verindung, welcher zwischen M. brachioradialis und der Aponeurose des M. uadrigeminus brachii in die Tiefe der Ellenbogengrube dringt: öfters communicirt sie auch mit einer V. ulnaris oder interossea. — Ist sie ein einfacher Verbindungszweig und sehr stark, so leitet sie das meiste Blut der V. cephalica in die V. basilica hinüber: in diesem Falle ist die Fortsetzung der V. cephalica am Oberarme ungewöhnlich schwach und geht zuweilen schon am unteren Ende der Achselhöhle in die V. axillaris.

3. *Vena transversa colli et scapulae*[1]), 5 mm dick, führt das Blut aus der hinteren und oberen Schulterblattgegend und von der zweiten und dritten Schicht der Nackenmuskeln zurück; entspricht den von doppelten Venen begleiteten Aesten der A. transversa scapulae und A. transversa colli: tritt unter dem M. cucullaris hervor in die Fossa supraclavicularis; liegt hier in querer Richtung vor der A. transversa colli und über der A. transversa scapulae; und senkt sich (Klappe) in die V. subclavia, oft in die V. jugularis externa. Zerfällt zuweilen in eine gesonderte V. transversa colli, welche in die V. jugularis externa und eine V. transversa scapulae, welche in die V. subclavia mündet.

## Venen im Thorax.

1. *Venae mammariae internae, dextra* et *sinistra* (Fig. 421. Nr. *8*. S. 693), nehmen auf jeder Seite die Vv. epigastricae superiores und musculophrenicae, phrenicae superiores; intercostales anteriores, Venen von den Brustmuskeln und der Mamma, auch einige Vv. pericardiacae und bronchiales anteriores auf; begleiten als anfangs doppelter, dann einfacher Stamm die A. mammaria interna und senken sich in die rechte und linke V. anonyma.

2. Mehrere Vv. pericardiacae, mediastinicae anteriores und bronchiales anteriores gehen in die Vv. anonymae oder in die V. cava superior.

3. *Venae thymicae,* von der Thymus, gehen in die Vv. anonymae, die meisten in die V. anonyma sinistra.

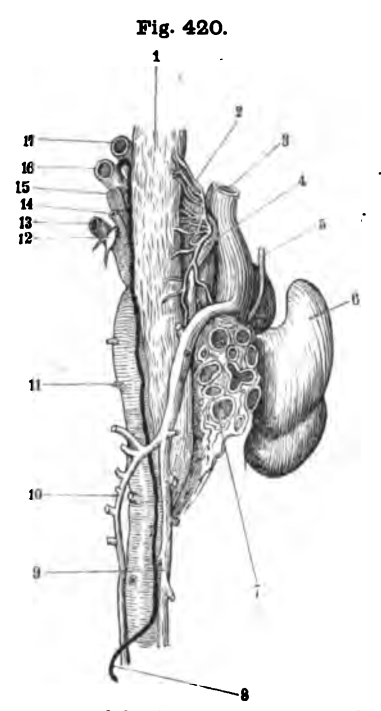
4. *Venae intercostales supremae*[2]), *dextra* et *sinistra.* Die rechte ist kürzer und enger, nimmt das Blut aus dem ersten bis dritten Interstitium intercostale, selten aus mehreren auf, verläuft vor der gleichnamigen Arterie aufwärts und senkt sich in die rechte V. anonyma, seltener herabsteigend in die V. azygos. Die stärker entwickelte linke läuft hinter der Aorta descendens thoracica an der linken Seite der Körper der Rückenwirbel, gewöhnlich vom sechsten bis zum dritten herauf, communicirt mit den Vv. azygos und hemiazygos, nimmt die Vv. intercostales posteriores aus den vier bis acht obersten Interstitia intercostalia, auch wohl einige Rr. dorsales der letzteren direct, ferner Vv. oesophageae und die V. bronchialis posterior sinistra auf; biegt sich über den Bronchus sinister und ergiesst sich in die V. anonyma sinistra. Sehr oft (nach Einigen regelmässig) nimmt sie den entgegengesetzten Verlauf, ent-

[1]) *s. suprascapularis.* — [2]) *s. costales supremae.*

springt in den obersten Zwischenrippenräumen, läuft an der linken Seite der Wirbelsäule abwärts, krümmt sich vor dem siebenten Rückenwirbel nach der rechten Seite und mündet in die V. azygos oder hemiazygos (als sog. V. hemiazygos accessoria). Auch unter diesen Umständen communicirt sie an ihrer normalen Einmündungsstelle mit der V. anonyma sinistra.

5. *V. azygos* [1]), unpaarige Blutader (Fig. 420. Nr. *9.* — Fig. 411 B. Nr. *10.* S. 670), an ihrem oberen Ende 8 mm dick, beginnt in der Spalte zwischen dem inneren und mittleren Schenkel des Zwerchfelles rechterseits als Fortsetzung der V. lumbalis adscendens dextra (S. 695), und steht durch diese und besondere grössere Communicationszweige zwischen ihr und den Vv. iliaca communis, renalis und cava inferior, mit dem System der V. cava inferior in Verbindung, wodurch ein Theil des Blutes der unteren Körperhälfte in die V. cava superior gelangen kann. Sie besitzt wenige und nur unvollständige (insufficiente) Klappen, wogegen die in sie einmündenden Venen, ausgenommen die V. hemiazygos, mit solchen versehen sind. Sie steigt an der rechten Seite der Rückenwirbelkörper bis zum dritten Rückenwirbel herauf, im Cavum mediastini posterioris, vor den Aa. intercostales dextrae. Sie nimmt von der rechten Seite die Vv. intercostales posteriores des elften bis vierten Interstitium intercostale auf: von der linken Seite communicirende Aeste der V. intercostalis suprema sinistra, ferner eine bis drei oder mehrere Vv. intercostales sinistrae, je nachdem die V. intercostalis suprema sinistra tiefer hinabreicht oder die V. hemiazygos höher hinaufsteigt: — und weiter abwärts die V. hemiazygos.

**Fig. 420.**




Vv. azygos und hemiazygos von hinten. V. 1/4. *1* Oesophagus. *3* V. cava superior, abgeschnitten. *4* Rechter N. vagus (s. Neurol.). *5* Rechter N. phrenicus. *6* Rechtes Herzohr. *7* Abgeschnittene rechte Lungenwurzel mit den Lumina der Bronchien. *8* Ductus thoracicus, injicirt (s. Lymphgefässe). *9* V. azygos, welche sich nach rechts über die rechte Lungenwurzel wendet und in die V. cava superior (*3*) einsenkt. *10* V. hemiazygos, die in die V. azygos einmündet. *11* Abgeschnittene A. intercostalis sinistra, aus der Aorta descendens thoracica entspringend. *13* A. subclavia sinistra. *14* A. vertebralis sinistra. *15* A. carotis communis sinistra. *16* V. subclavia sinistra. *17* V. jugularis communis sinistra.

Ausser den Vv. intercostales empfängt die V. azygos mehrere Vv. oesophageae, mediastinicae und pericardiacae posteriores und die V. bronchialis posterior dextra: in der Höhe des dritten Rückenwirbels wendet sie sich über den Bronchus dexter und die A. pulmonalis dextra bogenförmig nach vorn und etwas nach unten; und senkt sich in die hintere Wand der V. cava superior (Fig. 420. Nr. *3*), nahe oberhalb des Eintrittes derselben in den Herzbeutel.

Die *V. hemiazygos* [2]) (Fig. 420. Nr. *10*) entsteht im Zwerchfell als Fortsetzung der V. lumbalis adscendens sinistra, überhaupt ganz wie die V. azygos: steigt aber an der linken Seite der Körper der vier bis fünf unteren Rücken-

1) s. *azyga* s. *azyga magna* s. *V. sine pari* s. *sine comite.* — 2) s. *V. azygos sinistra* s. *minor.*

rirbel, im Cavum mediastini posterioris, hinter der Aorta, vor den Ursprüngen ler Aa. intercostales sinistrae herauf: erhält die vier bis fünf untersten Vv. ntercostales und einige Vv. oesophageae, communicirt in der Regel mit der V. intercostalis suprema sinistra: krümmt sich alsdann hinter der Aorta, iber den neunten oder achten Rückenwirbel hinweg, nach der rechten Seite and fliesst mit einem einfachen oder gespaltenen Ende in die V. azygos.

Die *Venae intercostales posteriores*[1]) begleiten die Rami supracostales und infracostales der Aa. intercostales posteriores, und führen einen beträchtlichen Theil des Blutes aus den Wänden des Thorax und der Bauchhöhle zurück. Alsdann nehmen sie die *Rami dorsales*[2]) der Vv. intercostales posteriores auf: diese sind kurz, aber stärker als die letztgenannten Venen selbst, entstehen aus dem *Plexus vertebralis dorsalis*[3]), einem Venengeflecht an der hinteren und den Seitenflächen der Rückenwirbelsäule, welches die Venen der Muskeln und Haut des Rückens, und durch die Foramina intervertebralia die Seitenäste der Vv. spinales longitudinales aufnimmt; oberwärts hängt dasselbe mit dem Plexus vertebralis cervicalis zusammen. Die durch Vereinigung der Vv. intercostales posteriores und Rr. dorsales gebildeten einfachen Stämme, *Venae intercostales*[4]), laufen in dem hinteren Theile der Interstitia intercostalia und an der Vorderfläche der Wirbelsäule, oberhalb und vor den Aa. intercostales, und senken sich in der beschriebenen Ordnung in die V. azygos, V. hemiazygos und Vv. intercostales supremae.

## Venen des Wirbelkanàles.

*Plexus spinales anterior* et *posterior.* Die *Venae spinales*[5]), Rückenmarksbl., bilden die genannten, durch die ganze Länge des Canalis vertebralis fortgesetzten Geflechte, welche ausserhalb des von der Dura mater gebildeten Sackes liegen, durch alle Foramina intervertebralia und sacralia in die Venen an der seitlichen und vorderen Fläche der Wirbelsäule ausmünden, überhaupt mit den Plexus vertebrales und den Venen der Schädelhöhle zusammenhängen, und daher sowohl dem System der V. cava inferior als dem der V. cava superior, vorzugsweise aber dem letzteren angehören. Einzelne Stämme heben sich in demselben besonders hervor:

1. *Venae spinales longitudinales anteriores*[6]) sind die stärksten Stämme dieses Geflechtes: zwei gewundene, sehr häufig sich spaltende und wieder vereinigende Venen, welche zu beiden Seiten der vorderen Wand des Canalis vertebralis, neben den Wurzeln der Wirbelbogen verlaufen. Sie liegen genau an den Körpern der Wirbel und werden hinterwärts von den dünneren Rändern des Lig. longitudinale posterius bekleidet, durch dieses Band etwas plattgedrückt und unverschiebbar in ihrer Lage erhalten. Ihre Wände selbst sind sehr dünn; in ihrem Innern enthalten sie zahlreiche niedrige Falten, aber keine vollständige Klappen. Hinter jeder Fibrocartilago intervertebralis verengern sie sich, bilden dagegen hinter jedem Wirbelkörper eine beträchtliche Erweiterung und stehen an diesen Stellen durch vordere Queräste[7]) mit einander in Verbindung, welche vom Lig. longitudinale anterius völlig verdeckt werden. Nach aussen geht je ein ansehnlicher Seitenast, *R. spinalis*[8]), durch jedes Foramen intervertebrale und sacrale anterius, vermittelst welcher Aeste sie in die Vv. longitudinales anteriores, die Vv. vertebrales, Vv. intercostales und lumbales, und in die Vv. sacrales laterales einmünden. Im Foramen

---

1) s. *intercostales.* — 2) s. *Vv. dorsales* s. *Rr. spinales.* — 3) s. *Vv. dorsi spinales.* — 4) s. *costales* s. *dorsocostales.* — 5) s. *Sinus canalis vertebralis* s. *Plexus spinales interni.* — 6) s. *spinales internae anteriores* s. *Sinus columnae vertebralis* s. *Plexus spinales anteriores.* — 7) *Plexus transversi.* — 8) s. *emissarius.*

magnum occipitale communiciren sie mit dem Plexus circularis foraminis magni und mit den Sinus basilares, auch mit den Vv. jugulares internae vermittelst eines kleinen, durch das Foramen condyloideum anterius dringenden Zweiges. Sie nehmen die kleinen Venen des Rückenmarkes, *Vv. spinales propriae* [1], welche durch die für die Nervenwurzeln bestimmten Oeffnungen des Sackes der Dura mater hervortreten, — sowie die Venen der Dura mater und der Wände des Canalis vertebralis, theils unmittelbar, theils vermittelst der Vv. spinales longitudinales posteriores und basivertebrales auf. In der Fissura longitudinalis anterior des Rückenmarkes verlaufen kleine Venen [2] der Länge nach, die A. spinalis anterior begleitend (I, 399). Längs der hinteren lateralen Fläche des Rückenmarkes erstrecken sich schwächere Venenzweige [3] senkrecht gerichtet neben der Medianebene; Verbindungszweige zwischen diesen und den der vorderen Längsfurche angehörenden Venen bilden ein in der Pia mater befindliches vorderes und hinteres venöses Netz [4]. — Ueber die Centralvenen des Rückenmarkes s. I, 400.

2. *Venae spinales longitudinales posteriores* [5], liegen locker zwischen dem Sacke der Dura mater und der hinteren Wand des Wirbelkanales, erstrecken sich durch den ganzen Canalis vertebralis, communiciren im Foramen magnum occipitale mit dem Plexus circularis foraminis magni und vermittelst zahlreicher, die Ligg. intercruralia durchbohrender Aeste mit den Plexus vertebrales cervicalis, dorsalis, lumbalis und sacralis. Im Innern des Wirbelkanales stehen sie durch hintere Queräste in netzförmiger Verbindung unter einander und münden durch doppelte seitliche oder vordere Queräste [6], welche die Wurzeln der Rückenmarksnerven zwischen sich fassen [7], in die Vv. spinales longitudinales anteriores oder deren ausmündende Seitenäste ein.

Durch die Queräste der vorderen und hinteren Vv. spinales wird in jedem Wirbel ein Venenkranz gebildet, die sog. Circelli venosi spinales [8]: als oberster derselben ist der Plexus circularis foraminis magni (S. 675) zu betrachten.

Die *Vv. basivertebrales* sind die, nur aus der Tunica intima gebildeten Venen in der Substantia spongiosa der Wirbelkörper. Diese Knochenvenen, welche die Wirbelkörperrinde perforirend auch mit den Venen (Vv. intercostales etc.) auf der vorderen Fläche der Wirbelsäule communiciren, verlaufen im Allgemeinen radiär und horizontal von vorn nach hinten im Wirbelkörper gegen dessen hintere Fläche convergirend, und bilden im hinteren Theil jedes Wirbelkörpers einen Bogen, welcher auch kleine Venen aus dem Arcus vertebrae aufnimmt und mit einem oder zwei Stämmchen in die vorderen Queräste der Vv. spinales longitudinales anteriores einmündet.

## Vena cava inferior.

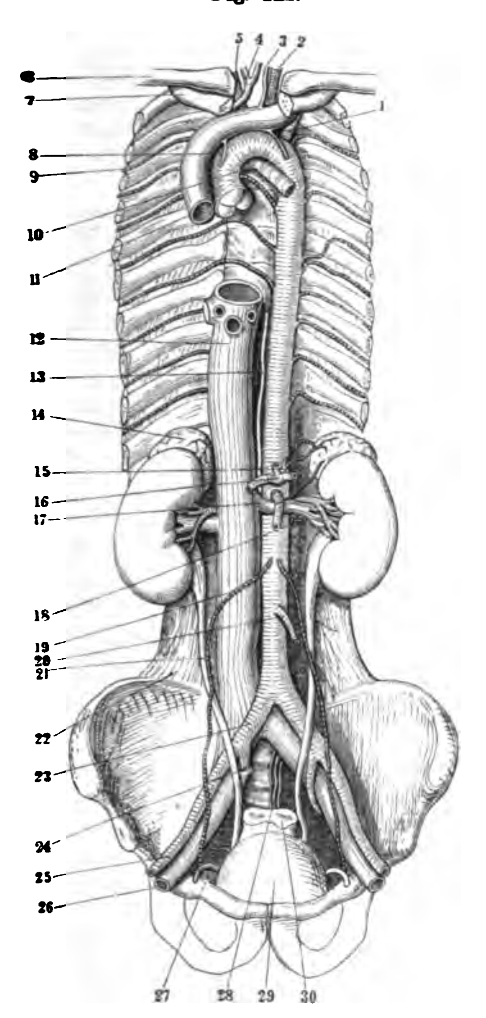
Die untere Hohlvene [9] (Fig. 421. Nr. *12*) entsteht durch den Zusammenfluss der beiden Vv. iliacae communes, vor der Fibrocartilago des 4—5ten Lendenwirbels, hinter dem Ursprunge der A. iliaca communis dextra; steigt zuerst vor der rechten Seite der Körper der Lendenwirbel und den Ursprüngen des M. psoas major dexter, hinter dem Peritonealsack — alsdann vor der Pars lumbalis dextra des Zwerchfelles und hinter dem Pancreas, an der

---

1) s. *Rr. spinales laterales* s. *perforantes*. — 2) *V. spinalis propria anterior* s. *mediana medullae spinalis anterior* s. *Sinus venosus anterior*. — 3) *Vv. spinales propriae posteriores* s. *laterales* s. *V. mediana medullae spinalis posterior*. — 4) *Plexus venosi medullae spinalis anterior* et *posterior*. — 5) s. *internae posteriores* s. *Plexus spinales posteriores*. — 6) *Plexus transversi laterales*. — 7) *Circelli venosi foraminum intervertebralium*. — 8) s. *vertebrales*. — 9) *V. cava adscendens*. Aufsteigende Hohlvene.

hinteren Wand der Bauchhöhle herauf: und liegt in dieser Strecke ihres Verlaufes stets an der rechten Seite der Aorta descendens abdominalis, anfangs unmittelbar neben dieser, späterhin etwas mehr nach vorn. Hinter dem Pancreas bildet sie eine schwache Krümmung nach der rechten Seite und nach vorn; läuft unmittelbar vor den rechten Schenkeln des Zwerchfelles durch die Fossa venae cavae (Fig. 422. Nr. 5. S. 694) der Leber, an

**Fig. 421.**




Verästlung der Aorta descendens. Arterien und Venen injicirt. V. 1/4. Die Aorta adscendens ist an ihrem Austritt aus dem Herzen abgeschnitten und letzteres weggenommen, daher sieht man das Lumen mit den Valvulae semilunares, weiter oben den querverlaufenden bogenförmigen Arcus aortae. *1* A. subclavia sinistra. *2* A. carotis sinistra. *3* V. thyreoidea inferior sinistra. *4* Einmündung der V. thyreoidea ima. *5* A. anonyma. *6* Clavicula dextra. *7* Erste rechte Rippe. *8* V. mammaria interna dextra (links die sinistra). *9* A. intercostalis dextra III (die sinistra fehlt, und der Ursprung der secunda aus der A. intercostalis suprema ist linkerseits nicht sichtbar); die übrigen Intercostalarterien entspringen weiter abwärts aus der Aorta descendens thoracica (die fünfte und sechste linkerseits dicht neben einander). *10* Theilungsstelle der Luftröhre: der linke Bronchus verläuft unter dem Aortenbogen, der rechte ist verdeckt. *11* V. cava superior, abgeschnitten. *12* V. cava inferior mit den abgeschnitteuen Vv. hepaticae. *13* Ductus thoracicus, abgeschnitten. *14* Rechte Nebenniere, darunter die Niere mit der V. renalis und der (quergestreiften) A. renalis, aus welcher linkerseits (Variet.) die A. suprarenalis media sinistra hervorgeht. *15* A. phrenica inferior sinistra (abgeschnitten), welche den Beginn der Aorta abdominalis bezeichnet. Sie entsendet die A. suprarenalis superior sinistra; die dextra ist verdeckt. *16* A. coeliaca: sie gibt nach rechts die A. hepatica ab, nach vorn (oben) die A. coronaria ventriculi sinistra, nach links die A. lienalis, die sämmtlich abgeschnitten sind. *17* A. mesenterica superior. *18* A. lumbalis I sinistra, weiter abwärts die II und IV; die dextrae sind nicht sichtbar. *19* A. spermatica interna dextra. *20* A. mesenterica inferior. *21* Ureter. *22* Rechter M. quadratus lumborum; der M. psoas ist auf beiden Seiten weggenommen. *23* A. iliaca communis. *24* A. hypogastrica. *25* A. iliaca externa dextra. *26* V. iliaca externa. *27* Vas deferens. *28* A. sacralis media, von den Vv. sacrales mediae beiderseits begleitet. *29* Harnblase. *30* Rectum, abgeschnitten.

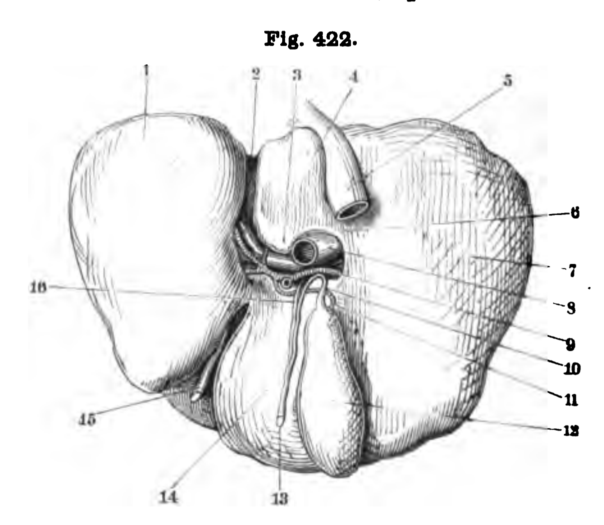
ihrem linken, vorderen und rechten Umfange von dem Lobus caudatus, dessen Tuberculum caudatum, und vom rechten Leberlappen genau umschlossen und fest mit ihnen verwachsen: bis sie in das Foramen quadrilaterum diaphragmatis eintritt (Fig. 127. Nr. *1.* S. 251). Aus diesem gelangt sie in den Thorax (*Brusttheil* der V. cava inferior s. V. cava inferior thoracica) und sogleich in das Innere des Herzbeutels, läuft in diesem 14 mm lang und leicht gebogen

nach oben, vorn und links, wird vorn und auf beiden Seiten von der Serosa des Pericardium bekleidet und tritt in der Höhe des 8—9ten Rückenwirbels in den unteren, rechten und hinteren Umfang des Atrium dextrum.

Ihre Länge beträgt im Mittel 24 cm, ihre Dicke am unteren Ende 23 mm, unterhalb der Leber 29 mm, im Foramen quadrilaterum und Herzbeutel 34 mm. Sie besitzt keine Klappen.

Vermittelst der Vv. iliacae communes empfängt sie das Blut von den unteren Extremitäten und aus der Beckenhöhle: nimmt sodann in der Bauchhöhle die Vv. lumbales transversae, spermaticae internae, renales und supra-

Fig. 422.




Leber von hinten gesehen. V. 1/4. *1* Linker Leberlappen. *2* Fossa ductus venosi. *3* Lobus caudatus. *4* Tuberculum papillare. *5* V. cava inferior. *6* Tuberculum caudatum. *7* Rechter Lappen der Leber. *8* V. portarum, nach links in den linken Lappen Aeste sendend. *9* Ramus dexter der A. hepatica. *10* Ductus cysticus. *11* A. cystica. *12* Gallenblase. *13* Ductus choledochus. *14* Lobus quadratus. *15* Lig. teres hepatis, in der Fossa ductus venosi verlaufend. *16* Ductus hepaticus.

renales und phrenicae inferiores auf. Endlich gelangt noch durch die Vv. hepaticae das Blut der unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorgane zur V. cava inferior, nachdem sich dieses zuvor in der V. portarum angesammelt und von Neuem durch die Leber vertheilt hatte.

## Venen zum Stamm der V. cava inferior.

1. *Venae phrenicae inferiores*[1]) sind doppelt vorhanden, folgen dem Verlaufe der gleichnamigen Arterien.

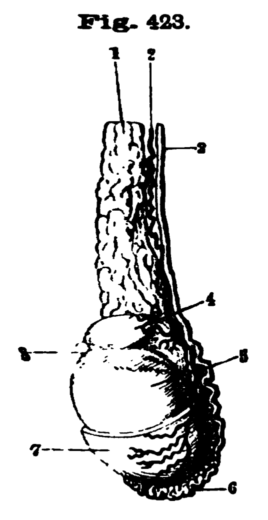
2. *Venae suprarenales,* Nebennierenbl., zwei bis drei auf jeder Seite (I, 252), ergiessen sich wie die aus dem Innern der Nebenniere kommende Hauptvene, V. suprarenalis centralis (S. 486), rechterseits meistens in die V. cava inferior (Klappe), linkerseits der Regel nach in die linke Nierenvene.

3. *Venae renales*[2]), Nierenbl. (Fig. 421 s. Nr. *14.* S. 693). Auf jeder Seite treten aus dem Hilus renalis drei bis fünf Venen hervor, welche sich vor der Spaltungsstelle der A. renalis zu einem einfachen, 9 bis 10 mm dicken Stamm (Fig. 384. Nr. *4.* S. 634) vereinigen: dieser ergiesst sich unter einem rechten Winkel in die V. cava inferior. Die linke V. renalis ist länger und läuft in der Regel vor der Aorta, selten hinter ihr: enthält nur an der Einmündungsstelle eine halbmondförmige Falte, die rechte aber an ihrer mehr rechtwinkligen Einmündung ein vollständiges Klappenpaar. Gewöhnlich communiciren sie mit den Vv. lumbales, azygos und hemiazygos.

[1]) s. *diaphragmaticae inferiores.* — [2]) s. *emulgentes.*

4. ***Venae spermaticae internae,*** innere Samenbl. Im männlichen Geschlecht, woselbst sie Klappen besitzen (s. unten), treten ihre Wurzeln, aus dem **Corpus** Highmori [1]) und von der Epidydimis [2]) hervorgehend, in den **Samenstrang**, in welchem sie den Plexus pampiniformis [3]) bilden (S. 493). Einige Venenwurzeln setzen einen hinter dem Hoden aufsteigenden Zweig zusammen, der das Vas deferens (Fig. 423. Nr. *3*) begleitet, mit demselben nach oben sich wendend. Die Vv. spermaticae internae laufen hiernach mit zwei bis drei Stämmchen durch den Canalis inguinalis, alsdann an der hinteren Wand der Bauchhöhle und an der lateralen Seite der A. spermatica interna (S. 635) aufwärts; und vereinigen sich meistens zuletzt zu einem einfachen dünnen Stamm, der gewöhnlich rechterseits in die V. cava inferior, linkerseits in die V. renalis sinistra sich einsenkt: in der Regel sind an jeder Einmündungsstelle Klappen vorhanden. Nur wenige Stämmchen des Plexus pampiniformis gelangen nicht in die Bauchhöhle, sondern münden nahe am Annulus inguinalis posterior in die V. epigastrica inferior. — Sie nehmen in der Bauchhöhle auch feine Zweige aus dem Peritoneum, vom Ureter, sowie aus der Tunica adventitia der Niere auf und besitzen ausserhalb des Leistenkanales unvollständige Klappen. — Im weiblichen Geschlecht entstehen die Vv. spermaticae internae (Fig. 390. Nr. 7. S. 642) mit einem feineren aber dichten Geflecht [4]) aus dem Hilus der Ovarien, von den Tuben und dem Fundus uteri, bilden im oberen Theile des Lig. uteri latum ein sehr ansehnliches Rankengeflecht, Plexus pampiniformis (S. 517), welcher mit dem Plexus uterinus zusammenhängt: die aus diesem hervortretenden Stämmchen begleiten die Aa. spermaticae internae und verhalten sich wie im männlichen Geschlecht, sind aber kürzer und besitzen keine oder wenige und unvollkommene Klappen.

**Fig. 423.**




**Hoden mit injicirten Blutgefässen. V. 1/2. *1* Venen des Plexus pampiniformis. *2* A. spermatica interna. *3* Vas deferens. *4* Kopf des Nebenhodens. *5* Hoden. *6* Cauda des Nebenhodens. *7* Tunica vaginalis propria, deren obere Hälfte entfernt ist. *8* Ovarium masculinum.**

5. *Venae lumbales.* Die *Vv. lumbales transversae,* vier bis fünf auf jeder Seite, sind den Vv. intercostales homolog, klappenführend, verlaufen im Allgemeinen wie die Aa. lumbales, werden aber nicht allein durch die Vv. lumbales adscendentes, sondern noch durch besondere Communicationsäste mit einander vereinigt, wodurch um die Lendenwirbelsäule der *Plexus vertebralis lumbalis* entsteht, der mit den *Plexus vertebrales dorsalis* und *sacralis* zusammenhängt. Sie ergiessen das von ihnen gesammelte Blut theils in die V. cava inferior, theils in die Vv. lumbales adscendentes. Letztere sind eigentlich verticale Communicationsäste zwischen je zwei Vv. lumbales transversae derselben Seite. Die rechte und linke *V. lumbalis adscendens* s. lumbocostalis (S. 555) entsteht neben dem Promontorium aus dem Plexus sacralis und aus Zweigen, die mit der V. iliolumbalis oder der V. iliaca communis communiciren: steigt sodann vor den Wurzeln der Processus transversi der Lendenwirbel, neben den Foramina intervertebralia, vom M. psoas major bedeckt, aufwärts, nimmt die ausmündenden Aeste der Vv. spinales longitudinales anteriores auf, communicirt mit allen Vv. lumbales transversae und

1) *Vv. testiculares.* — 2) *Vv. epididymicae.* — 3) s. *spermaticus.* — 4) *Bulbus ovarii.*

meistens auch mit der V. renalis, tritt zwischen den inneren und mittleren Schenkel des Diaphragma, und setzt sich rechterseits als V. azygos, linkerseits als V. hemiazygos fort (S. 690).

Unterhalb ihres Eintrittes in die Spalte zwischen innerem und mittlerem Zwerchfellschenkel senden die Vv. lumbales adscendentes häufig einen Communicationsast zur V. intercostalis XII, welcher zwischen dem äusseren und mittleren Schenkel in der Nachbarschaft des N. sympathicus hindurchgeht. Derselbe kann stärker sein als der Stamm, und in diesem Falle verläuft anscheinend die V. azygos resp. hemiazygos selbst zwischen äusserem und mittlerem Schenkel in die Höhe, was H. Meyer (1861) wie es scheint für die Norm hält.

## Venae iliacae communes,

gemeinschaftliche Hüftbl.[1]) (Fig. 421. S. 693. — Fig. 426. Nr. 2. S. 700). 16 bis 17 mm dick, klappenlos, entstehen auf jeder Seite vor dem oberen Ende der Articulatio sacro-iliaca und hinter der Stelle der Spaltung der Aa. iliacae communes, durch Vereinigung der V. iliaca externa und V. hypogastrica. Die längere V. iliaca communis sinistra läuft schräg medianwärts und nach oben, an der medialen Seite der gleichnamigen Arterie, vor der A. sacralis media und hinter dem Ursprunge der A. iliaca communis dextra weg, und nimmt auch die doppelte *V. sacralis media* auf, welche aus dem Plexus sacralis anterior entsteht. Die kürzere V. iliaca communis dextra steigt weniger schräg nach oben und medianwärts, anfänglich hinter, sodann an der rechten Seite der A. iliaca communis dextra.

### Venen der unteren Extremität.

Vena iliaca externa heisst der obere Abschnitt des Hauptvenenstammes, welcher letztere überall genau die Hauptarterie der unteren Extremität begleitet und gleich dieser in den verschiedenen Strecken seines Verlaufes die Namen: V. iliaca externa, cruralis und poplitea erhält.

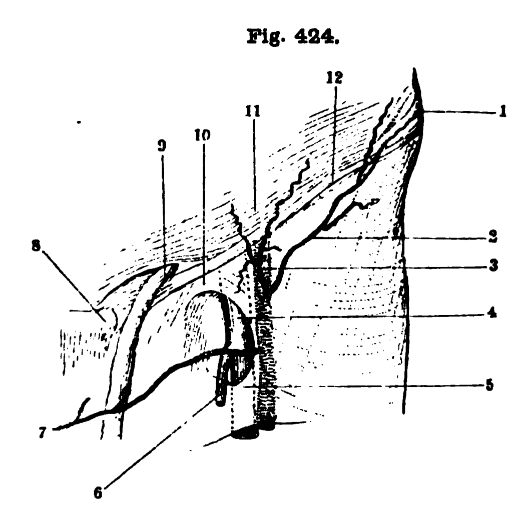
Die 9 mm dicke *Vena poplitea* entsteht am unteren Ende der Fossa poplitea durch den Zusammenfluss der Vv. tibiales, läuft durch die Mitte der Kniekehlengrube aufwärts, hinter der A. poplitea und etwas mehr lateralwärts (Fig. 402. Nr. 7. S. 656). Als *Vena cruralis* oberhalb der Spalte im M. adductor magnus und an der medialen Seite des Oberschenkels sich fortsetzend, liegt sie an der hinteren und lateralen Seite der A. cruralis, tritt aber in der Fossa iliopectinea hinter dieser hervor an ihre mediale Seite, ist in der Vagina vasorum cruralium eingeschlossen, indessen durch eine Scheidewand von der Arterie getrennt; und wird in der Fovea ovalis fasciae latae nur theilweise (Fig. 424. Nr. *4*) vom Processus falciformis fasciae latae, übrigens von der Fascia superficialis, Fett und den Gl. lymphaticae inguinales bedeckt. Ihre Fortsetzung, die 12 bis 14 mm dicke *Vena iliaca externa*[2]) (Fig. 421. Nr. *26*. S. 693), welche hinter dem Lig. inguinale zwischen der Arterie und dem Annulus cruralis liegt (Fig. 130. Nr. *11*. S. 260), steigt vom Lig. inguinale an, linkerseits an der medialen und hinteren Wand der A. iliaca externa sinistra herauf; rechterseits geht sie gleichfalls anfangs an der medialen Seite, dann aber hinter der A. iliaca externa dextra hinweg: wonach beide Vv. iliacae externae sich mit den Vv. hypogastricae zur Bildung der Vv. iliacae communes vereinigen. Die V. iliaca externa entbehrt der Klappen; in der V. cruralis und poplitea und den in diese einmündenden Venen, namentlich in den oberflächlichen Schenkelvenen, sind die Klappen zahlreich und vollständig entwickelt.

---

[1]) *V. iliaca primitiva s. anonyma iliaca.* — [2]) *s. iliaca.*

1. *Venae profundae cruris et femoris,* die tiefen Schenkelbl., halten von den ersten Zehengliedern an genau den Verlauf der Arterien: die Vv. plantares, metatarseae und tarseae, einige Vv. calcaneae und malleolares, setzen die doppelten *Vv. tibiales anteriores* und *posteriores* und *Vv. peronaeae* zusammen, welche endlich zu den kurzen einfachen Stämmen der Vv. tibiales anterior und posterior sich vereinigen; aus diesen entsteht die V. poplitea. Die *Vv. surales profundae* s. gastrocnemicae (Fig. 425. Nr. *3*. S. 699) und *Vv. articulares genu* fliessen in die V. poplitea mittelst zwei Venenstämmen, *Vv. comitantes popliteae lateralis* und *medialis,* welche längs der lateralen und

Fig. 424.




Linke Fovea ovalis und Lig. inguinale; die Arterien injicirt. V. 1/3. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* A. circumflexa ilium superficialis. *3* A. epigastrica superficialis, beide aus der A. cruralis entspringend, welche durch die Fascia lata schimmert. *4* V. cruralis, medianwärts neben der A. cruralis verlaufend. *5* Cornu inferius des Processus falciformis, den unteren Rand der Fovea ovalis begrenzend. *6* V. saphena magna. *7* A. pudenda externa, welche einen Zweig zum Samenstrang schickt. *8* Tuberculum pubis. *9* Samenstrang, aus dem vorderen Leistenringe hervortretend. *10* Cornu superius des Processus falciformis, die Fovea ovalis von oben her begrenzend. *11* Sehnenfaserung des M. obliquus externus abdominis. *12* Lig. inguinale s. Poupartii.

medialen Seite der A. poplitea in die Höhe steigen, während die V. poplitea wesentlich hinter der Arterie liegt. Die V. lateralis nimmt die genannten kleineren Venen von der lateralen Seite auf und mündet nahe oberhalb der Condyli femoris in die V. poplitea, die V. comitans medialis stellt einen längslaufenden Plexus dar, der erst an der Spalte des M. adductor magnus in die V. poplitea sich ergiesst. Letztere nimmt auch die V. articularis genu media auf, welche mittelst Aesten, die längs der Ligg. cruciata verlaufen, das Blut aus den Condyli femoris und tibiae wegführt. — Die V. cruralis erhält zahlreiche Muskelvenen und diese bilden ebenfalls längs der A. cruralis die letztere begleitende *Vv. comitantes crurales lateralis* und *medialis,* die der V. cruralis sehr an Kaliber nachstehen, unter einander mehrfach, aber mit den Vv. comitantes popliteae nur als Varietät communiciren und unterhalb der folgenden Vene in die V. cruralis sich ergiessen. Letztere erhält nämlich am unteren Ende der Fossa iliopectinea noch die von hinten aufsteigende, einfache, ansehnliche *V. profunda femoris,* welche aus den doppelten *Vv. perforantes* und *circumflexae femoris* entsteht. Die V. circumflexa femoris posterior communicirt mit der V. ischiadica[1]). Die *Vv. nutritiae femoris* begleiten in doppelter Anzahl ihre Arterien und sind ausserhalb des Knochens mit Klappen versehen. — Endlich münden in die V. cruralis kleine Vv. pudendae externae profundae, welche von der Symphysis pubis vor dem M. pectineus Blut zurückführen. Die V. iliaca externa nimmt die doppelten,

[1]) *Circulus venosus ischiadicus.*

zuletzt aber zu einem einfachen kurzen Stämmchen vereinigten *Vv. epigastricae inferiores* und die ebenso sich verhaltenden *Vv. circumflexae ilium profundae* auf, auch eine durch den Canalis inguinalis laufende *V. spermatica externa:* und steht jedesmal (auch bei normalem Ursprung und Verlauf der A. obturatoria) durch einen bedeutenden, mitunter doppelten Ast, R. pubicus[1], mit der V. obturatoria in Verbindung, welcher lateralwärts vom Annulus cruralis über den Ramus superior oss. pubis hinweg, in den Beckeneingang hinabsteigt.

2. *Venae superficiales* s. subcutaneae, oberflächliche oder Hautbl. des Schenkels (Fig. 425), führen das Blut von den Zehenspitzen, von der Haut, der Fascie und einigen oberflächlichen Muskeln zurück; haben sehr zahlreiche Klappen und verhältnissmässig dicke Wände; communiciren mit den tiefen Venen. Sie beginnen an der Rückenfläche der Zehen mit einem Geflecht kleiner Vv. digitales, die zu grösseren *Vv. interosseae metacarpi dorsales* zusammenfliessen (unter welchen die Iste und IVte[2]) stärker als die übrigen sind), und auf dem Rücken des Mittelfusses ein weites Netz von mehr oder weniger bogenförmiger[3]) Gestalt bilden, *Rete venosum dorsale pedis;* aus diesem entstehen die beiden Hauptstämme:

a) *Vena saphena parva*[4]) s. minor, kleine Rosenader (Fig. 425. Nr. *2*), 5 mm dick, läuft auf dem Fussrücken über dem lateralen Fussrande bis unter und hinter den lateralen Knöchel; steigt alsdann an der lateralen Seite der Achillessehne und in der Mitte der Wade durch die Furche zwischen beiden Mm. gastrocnemii herauf, von der Fascia superficialis bedeckt; dringt von hinten in die Kniekehlengrube ein und mündet in die V. poplitea. Sie nimmt in diesem Verlaufe oberflächliche Venen vom Fussrücken, lateralen Fussrande, von der Ferse, Fusssohle und Wade auf, communicirt mit den Vv. peronaeae oder surales profundae, erhält auch in der Fossa poplitea noch einige von der hinteren Fläche des Oberschenkels herabsteigende Venen[5]), die mit den Vv. perforantes und der V. saphena magna communiciren.

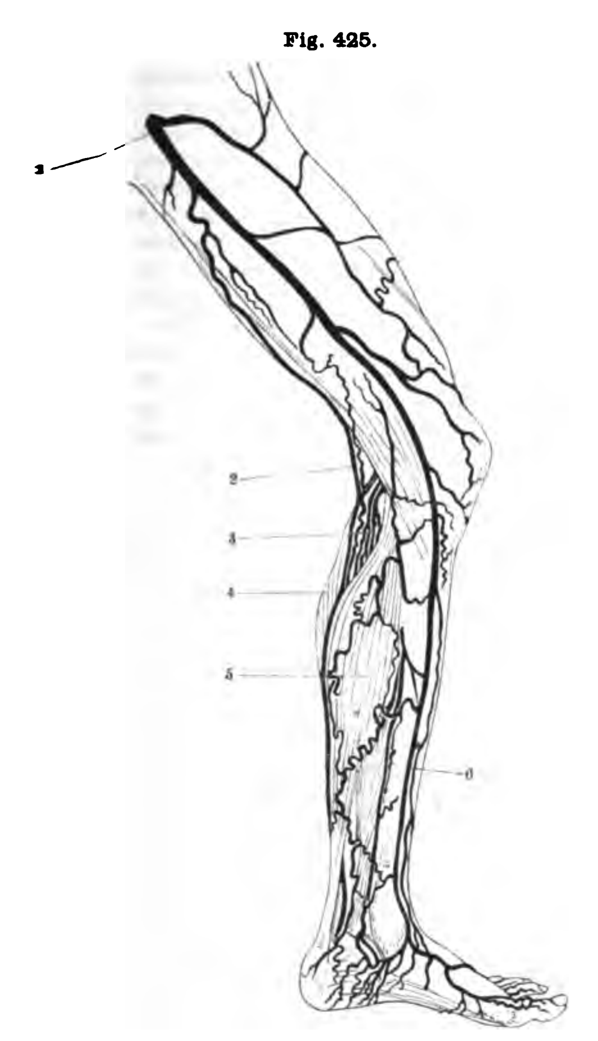
b) *Vena saphena magna*[6]), grosse Rosenader, an ihrem unteren Ende 5 mm, am oberen (Fig. 425. Nr. *1*) 8 mm dick, geht von dem medialen Theile des Rete venosum dorsale pedis aus (Fig. 425. Nr. *6*), nimmt auch insbesondere Venen von der grossen Zehe, vom medialen Fussrande und Hautvenen der Fusssohle[7]) auf und communicirt unterhalb des Malleolus medialis mit der lateralen (seltener der medialen) V. plantaris medialis. Dann steigt sie aufwärts vor dem medialen Knöchel, an der medialen Seite des Unterschenkels, hinter dem Condylus femoris, — alsdann an der medialen Fläche des Oberschenkels, in der Richtung des medialen Randes des M. sartorius, von der Fascia superficialis bedeckt — bis zum unteren Rande des Processus falciformis fasciae latae, oberhalb dessen sie sich in die Fovea ovalis senkt (Fig. 424. Nr. *6*. S. 697) und in die vordere mediale Wand der V. cruralis einmündet. Sie erhält die einzelnen oberflächlichen Venen von der medialen Fläche des Unterschenkels, auch von der hinteren Fläche, durch welche sie mit der V. saphena parva 10 bis 17 cm. oberhalb des Malleolus medialis communicirt und einige Muskelvenen resp. Communicationsäste mit den Vv. gastrocnemicae mediales, auch Knochenvenen, Vv. nutritiae tibiae, aufnimmt: ferner die Hautvenen von der Vorderseite des Unterschenkels und Knie's, nachdem diese sich zu einem, vor dem Condylus medialis femoris aufsteigenden Nebenstamm vereinigt haben: alsdann die oberflächlichen Venen von der medialen, vorderen und lateralen Fläche des Oberschenkels, zum Theil auch von

1) s. *V. pubica.* — 2) *Vv. dorsales pedis interna* und *externa.* — 3) *Arcus venosus dorsalis pedis superficialis* — 4) s. *posterior.* — 5) *V. femoropoplitea.* — 6) s. *interna.* Frauenader. — 7) *Plexus venosus plantaris.*

er hinteren Fläche desselben: in der Fovea ovalis nimmt sie noch die *Vv. pudendae* *xternae* (*superficiales*, vergl. S. 697) auf, welche aus den Vv. scrotales oder labiales .nteriores entstehen, ferner *Vv. epigastricae superficiales* und Vv. inguinales.

In einer sehr sorgfältigen Untersuchung hat Braune[1]) darzuthun versucht, dass auf len Blutlauf in den tiefen Schenkelvenen ausser den bekannten Momenten noch 1) Aspiration seitens der Bauchhöhle — 2) seitens der Fascia lata durch elastische Spannung während stattfindender Muskelbewegungen bedingte Druckwirkung von Einfluss sei. Hierbei ist in Bezug auf die anatomische Grundlage Folgendes zu bemerken. Ob eine Spannung des Lig. inguinale aspirirend auf die darunter weglaufende V. cruralis wirke, wird, wenn man auch von den teleologischen Beziehungen absieht, um so zweifelhafter, je mehr der in seinen Causalmomenten vielleicht nicht ganz aufgeklärte, deshalb aber nicht weniger wirksame intra-abdominale Druck (S. 529) in Betracht gezogen wird. Das fernerweite Resultat aber, zu dem die Untersuchung führte: dass nach Verschliessung der V. cruralis kein collateraler Kreislauf für die untere Extremität durch die V. iliaca externa hindurch wirksam werde, ist nur insoweit richtig, als bei einem solchen die V. hypogastrica, nicht die V. iliaca externa, vicariirend eintritt. Während die von oben herabsteigenden oder mehr horizontal verlaufenden Venen: Vv. pudendae externae superficiales und profundae, epigastrica superficialis, circumflexa ilium superficialis, auch die V. circumflexae ilium profunda und femoris posterior ihr Blut vermöge ihrer Klappen abwärts in den Hauptvenenstamm dirigiren, fliesst dasselbe aufwärts in den Vv. ischiadica und obturatoria, die beide durch die V. circumflexa femoris posterior, letztere auch durch den R. pubicus (S. 697), mit den Vv. cruralis und iliaca externa, erstere direct und durch die V. glutea mit der V. hypogastrica communiciren: natürlicher Weise können jene oberen Aeste den etwa verschlossenen Venenstamm nicht ersetzen helfen. Andererseits sind jedem pathologischen Anatomen — wenigstens aus der Zeit, bevor Lister's Erfindung Allgemeingut wurde — zahlreiche Fälle erinnerlich, in welchen obliterirende Thrombose der Vv. (iliaca externa) cruralis und saphena magna ohne merkliche venöse Hyperämie, sogar ohne ausgedehntes Oedem des Unterschenkels und Fusses lange Zeit ertragen wurde. Der Collateralkreislauf geht dann durch die Vv. saphena parva, ischiadicae etc. (S. 700) und letzter Instanz durch Vermittlung erweiterter Venenwurzeln überhaupt in die V. hypogastrica. Was die Insufficienz

Fig. 425.




Hautvenen des linken Beines, injicirt. V. 1/6. *1* Oberes Ende der V. saphena magna. *2* V. saphena parva; etwas abgehoben. *3* Vv. surales profundae (s. gastrocnemicae) mediales. *4* M. gastrocnemius lateralis. *5* M. gastrocnemius medialis, oberwärts sind die in denselben tretenden Venen (3) freigelegt. *6* V. saphena magna.

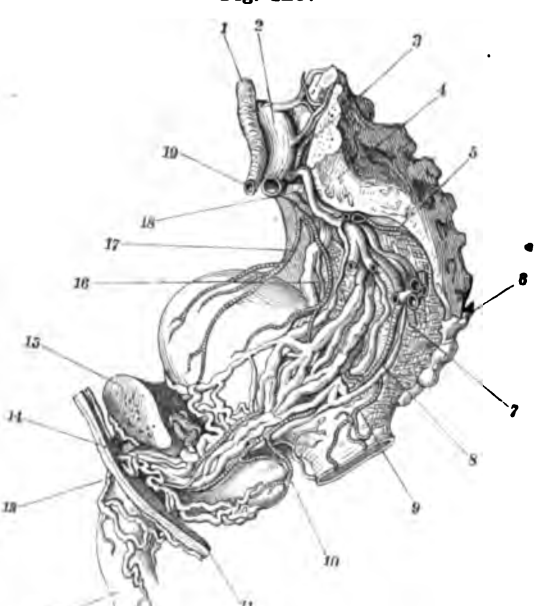
[1]) Die Oberschenkelvene des Menschen. 1871.

der Venenklappen betrifft, so ist es bekannt, dass ein geringer, aber länger anhaltender Druck sehr leicht Ueberschreitung der Elasticitätsgrenzen thierischer Gewebe im Allgemeinen (hier speciell der Venenwandungen) herbeizuführen vermag.

## II. Venen des Beckens.

Vena hypogastrica s. iliaca interna, Beckenbl., ein kurzer, 9 mm dicker Hauptstamm: sie steigt unmittelbar hinter der A. hypogastrica, vor der Articulatio sacro-iliaca und dem M. pyriformis empor und entsteht durch den Zusammenfluss zahlreicher Venen, welche im Allgemeinen den Aesten der A. hypogastrica entsprechen, und, so weit sie in der Beckenhöhle verlaufen, keine Klappen besitzen. Die in dem grössten Theile ihres Verlaufes doppelten, zuletzt aber einfachen *Vv. gluteae, ischiadicae, iliolumbales* und *obturatoriae* halten ganz den Verlauf der gleichnamigen Arterien: die Vv. ischiadicae hängen mit den Hautvenen an der hinteren Fläche des Oberschenkels zusammen; der Stamm der V. obturatoria communicirt mit der V. iliaca externa (S. 698); senkt sich auch zuweilen ganz in diese (Variet.). Die *Vv. sacrales laterales* bilden mit den Vv. sacrales mediae den *Plexus sacralis anterior*, welcher die Rr. dorsales der Vv. sacrales laterales oder die unteren Ausmündungen der Plexus spinales anteriores aufnimmt und sich auf jeder Seite theils in die V. hypogastrica, theils in die V. lumbalis adscendens ergiesst. Die Vv. scrotales (labiales) posteriores, transversae perinaei und

Fig. 426.




Rechte Beckenhälfte mit injicirten Arterien (s. letztere) und Venen, von links gesehen; das linke Os coxae ist entfernt. V. 1/3. *1* A. iliaca communis sinistra. *2* V. iliaca communis sinistra. *3* A. iliolumbalis. *4* Superficies auricularis oss. sacri. *5* A. sacralis media. *6* Steissbein. *7* A. ischiadica, abgeschnitten. *8* A. pudenda interna. *9* A. haemorrhoidalis externa, sich am Rectum verzweigend. *10* A. bulbourethralis, die sich am Bulbus urethrae verästelt. *11* Samenstrang, oben und unten abgeschnitten und von Venen des Plexus pampiniformis begleitet. *12* Penis. *13* V. dorsalis penis. *14* Plexus pudendalis. *15* Medianschnitt der Symphysis pubis. *16* A. vesicalis media, welche nach abwärts zwischen die Venen des Plexus vesicalis tritt, die lateralwärts neben der Harnblase verlaufen. *17* A. vesicalis superior. *18* Ramus posterior der A. hypogastrica. *19* A. iliaca externa sinistra, abgeschnitten.

haemorrhoidales externae — welche letzteren auch feine Communicationen mit den Vv. sacrales mediae eingehen — setzen die *V. pudenda interna* s. communis zusammen, welche die gleichnamige Arterie begleitet und mit der V. ischiadica zusammenfliesst. — Im männlichen Geschlecht treten noch die Ausmündungen der meisten Vv. cavernosae des Bulbus urethrae hinzu, nämlich die kurzen

v. **bulbo-urethrales**. Dieselben gelangen lateralwärts bis nahe an den Ramus nferior oss. ischii oberhalb des Ursprunges des M. ischiocavernosus.

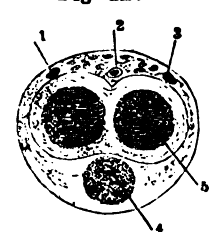
Die sehr zahlreichen Venen des Rectum, der Blase und eines grossen Theiles der Geschlechtsorgane bilden, durch Verschlingung und netzförmige Vereinigung, ansehnliche, engmaschige, mit einander communicirende Geflechte:

1. *Plexus haemorrhoidalis,* an den Wänden des Rectum, hängt unterwärts mit den Vv. haemorrhoidales externae zusammen und mündet theils durch die kurzen *Vv. haemorrhoidales mediae* in die Vv. hypogastricae, theils durch die V. haemorrhoidalis interna in das Pfortadersystem.

2. *Plexus vesicalis* bildet ein mehr weitmaschiges Geflecht an den Wänden der Harnblase (Fig. 426), hängt mit dem vorigen zusammen, nimmt in der Gegend des die Einmündungsstelle der Harnröhre umgebenden Theiles der Harnblase den Plexus pudendalis auf und ergiesst sich durch mehrere *Vv. vesicales* in die Vv. hypogastricae.

3. *Plexus pudendalis*[1]) (Fig. 426. Nr. *14*) befindet sich unter und hinter dem Lig. arcuatum inferius der Symphysis pubis; die Innenwände seiner Venen sind mit Trabekeln (Muskelfaserzügen, I, 275) ausgestattet. Im männlichen Geschlecht umgibt er die Pars membranacea urethrae und die Prostata [daher auch Plexus prostaticus[2]) genannt]: empfängt kleinere Venen von diesen Theilen, von den Vesiculae seminales und dem das Orificium internum urethrae umgebenden Theile der Harnblase, auch einige mehr oberflächlich als die Vv. bulbo-urethrales von vorn schräg nach hinten

**Fig. 427.**




Querschnitt des Penis, 4 cm hinter der Spitze des Glans. Die Haut ist entfernt, die Fascia penis bildet den Rand des Präparates. N. Gr. *1* A. dorsalis penis sinistra. *2* V. dorsalis penis, daneben kleinere Venenlumina. *3* A. dorsalis penis dextra. *4* Querschnitt der Harnröhre, als transversale Spalte innerhalb des Corpus cavernosum urethrae erscheinend. *5* Rechtes Corpus cavernosum penis, von seiner hell erscheinenden Fascie umgeben.

**Fig. 428.**




Injicirter und dadurch erigirter Penis, nach Entfernung der Haut. V. 1/3. *1* A. dorsalis penis sinistra. *2* A. dorsalis penis dextra. *3* V. dorsalis penis, die zwischen den Arterien verläuft und zahlreiche Aeste aus der Glans aufnimmt.

und lateralwärts verlaufende Rr. bulbocavernosi von dem Bulbus urethrae: namentlich aber die ansehnlichen Vv. profundae und dorsales penis. Die sehr kurzen *Vv. profundae penis* nehmen die meisten Vv. cavernosae aus den Corpora cavernosa penis auf (S. 505), treten an der medialen und oberen Seite der Crura penis hervor und gehen um den unteren Rand des Ramus inferior oss. pubis in den Plexus pudendalis. Die *V. dorsalis*[3]) *penis* (Fig. 426. Nr. *13*. — Fig. 427. Nr. 2. — Fig. 428. Nr. *3*), ein unpaarer, jedoch öfters gespaltener und wiederum vereinigter, dicker, mit Klappen versehener

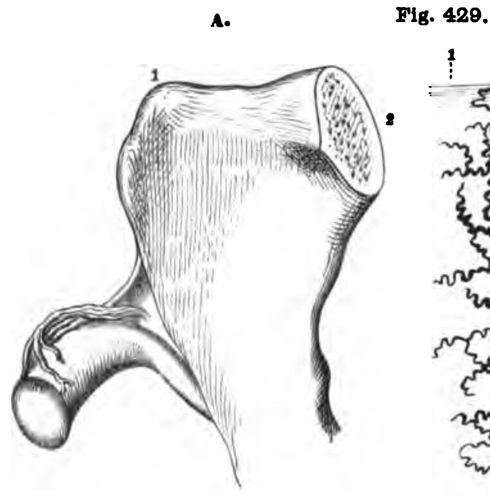
---

1) s. *Labyrinthus venosus Santorini* s. *pudendalis externus* und *internus* s. *pudendovesicalis* s. *pubicus impar*. — 2) s. *prostaticovesicalis*. — 3) s. *dorsalis mediana* s. *dorsalis profunda*.

Stamm, entsteht mit zwei Aesten, welche das Collum glandis umkreisen und die zahlreichen spitzwinklig sich vereinigenden (Fig. 428) Venen der Glans aufnehmen: läuft alsdann in der Furche mitten auf dem Rücken des Penis, zwischen den beiden Aa. dorsales penis, von der Fascia penis bedeckt, gegen die Wurzel des Penis hin; nimmt auf diesem Wege die Venen [1]) der mittleren Strecke des Corpus cavernosum urethrae auf, welche an den Seiten des Penis zum Dorsum desselben heraufsteigen; auch einen Theil der Vv. cavernosae penis, welche die Tunica albuginea der Corpora cavernosa penis durchbohren, oder in die Venen aus jener mittleren Strecke sich ergiessen. Sie tritt alsdann unter die Aponeurosen der Mm. ischiocavernosi (S. 536) und das Lig. suspensorium penis, durchbohrt das Lig. puboprostaticum medium und theilt sich in zwei Enden, welche oberhalb der Seitenlappen der Prostata in den Plexus pudendalis sich einsenken, auch mit der V. obturatoria communiciren. [2]) — Kleinere Vv. dorsales penis subcutaneae vom Praeputium und der Haut des Penis, ausserhalb der Fascie verlaufend, senken sich an der Wurzel des Penis theils in die V. dorsalis penis, vorzugsweise jedoch in die Vv. scrotales anteriores.

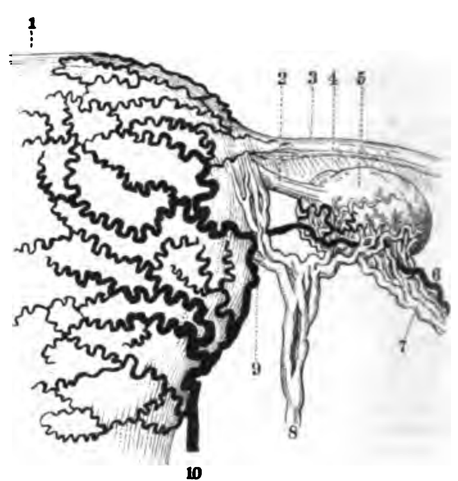
Fig. 429.

A.




Clitoris, injicirt wie im Zustande der Erection. Natürliche Grösse. Die Glans clitoridis am freien Ende der Clitoris ist nach vorn und abwärts gerichtet; auf dem Dorsum der Clitoris verlaufen Venen zur V. dorsalis clidoridis, die unterhalb des Lig. suspensorium clitoridis sich erstreckt. *1* Linkes Tuberculum pubis. *2* Sägefläche des linken Ramus superior oss. pubis.

B.




Schwangerer Uterus, die (schwarzen) Arterien und die stärkeren Venen injicirt; von hinten gesehen. V. 1/3. *1* Medianlinie des Uterus. *2* Lig. ovarii. *3* Tuba Falloppiae. *4* Lig. uteri latum. *5* Rechtes Ovarium. *6* A. spermatica interna dextra. *7* Vv. spermaticae internae dextrae. *8* V. uterina. *9* Anastomose der Aa. spermatica interna und uterina. *10* A. uterina dextra, sich an der rechten Uterushälfte verzweigend.

Im weiblichen Geschlecht empfängt der kleinere Plexus pudendalis die Venen der Clitoris: Vv. profundae und dorsalis [3]) clitoridis, welche letztere das Lig. pubovesicale medium durchbohrt (Fig. 429 A); ferner der Labia minora, der Harnröhre und des Vestibulum, hängt mit dem Plexus vaginalis zusammen.

---

1) *Vv. circumflexae penis.* — 2) *V. communicans obturatoria.* — 3) s. *dorsalis mediana.*

4. *Plexus vaginalis* et *uterinus*[1]) finden sich nur beim weiblichen Geschlecht. Ersterer besteht aus dem Venennetze an den Wänden der Vagina; letzterer liegt an beiden Seiten des Corpus und der Cervix uteri zwischen den Blättern des Lig. uteri latum, nimmt die Venennetze aus der vorderen und hinteren Wand des Uterus und die stärkeren an den Seitenrändern der letzteren herabsteigenden Stämme der Vv. uterinae (Fig. 429 B. Nr. *8*) auf; hängt nach oben mit dem Plexus pampiniformis, unten am Fundus vaginae mit dem Plexus vaginalis zusammen. Die Plexus vaginalis und uterinus hängen mit allen anderen Plexus in der Beckenhöhle zusammen, führen aber das in ihnen gesammelte Blut auf jeder Seite vorzugsweise durch die kurzen weiten *Vv. uterinae*, welche die Aa. uterinae begleiten, in die Vv. hypogastricae.

Die Venen des Plexus uterinus und vaginalis erweitern sich während der Schwangerschaft (Fig. 429 B. Nr. *8*) sehr beträchtlich und dann bildet sich eine Kranzvene des inneren Muttermundes, *V. coronaria uteri*, aus, welche entweder ringförmig oder nur an der vorderen Hälfte des inneren Muttermundes verläuft; schwächere Netze treten an der Anheftungsstelle der Vagina auf. Jene V. coronaria setzt sich jederseits aus den Venen der Cervix uteri und einem Aste der V. spermatica interna zusammen; sie kann bis 5 mm[2]) dick werden und auch doppelt vorhanden sein.

# Venen des Pfortaderkreislaufes.

## (Systema venae portarum.)

Zu denselben gehören die Venen, welche das Blut aus den unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorganen incl. der Milz in die Pfortader führen, aus deren Verästlung dasselbe in die Vv. hepaticae gelangt (S. 470). Sie haben überhaupt einen kurzen, zum Theil dem der Arterien nicht entsprechenden Verlauf, sind aber von beträchtlicher Weite und besitzen keine Klappen.

### I. Vena portarum.

Die Vena portarum[3]), Pfortader, entsteht hinter der Pars horizontalis superior duodeni durch den Zusammenfluss der Venen des Magens und Darmkanales, der Milz und des Pancreas, deren kleinste und grössere untergeordnete Stämmchen im Allgemeinen mit den Verästlungen der Arterien dieser Theile gleichen Verlauf halten, zwischen den Blättern der Omenta und des Mesenterium zahlreiche bogenförmige Anastomosen bilden und drei grössere Stämme zusammensetzen:

1. *Vena coronaria ventriculi*[4]), obere Magenbl., 6 mm dick, läuft von links nach rechts, an der kleinen Curvatur des Magens und hinter der Pars horizontalis superior duodeni, nimmt die Venen von der Cardia auf und communicirt durch kleine Vv. oesophageae mit den Vv. azygos und hemiazygos; ferner erhält sie Venen von dem oberen Theile der Magenwände, vom Pylorus und von dem genannten Abschnitt des Duodenum.

2. *Vena mesenterica magna*[5]) s. *superior*, Gekrösbl., 11 mm dick, läuft in der Wurzel des Mesenterium, die A. mesenterica superior an ihrer rechten und vorderen Seite begleitend; nimmt die V. intestinales ileae und jejunales, die Vv. ileocolica, colica dextra und colica media auf. Indem sie hinter dem Pankreaskopf aufsteigt, erhält sie die V. mesenterica parva, einige Vv. pancreaticae und duodenales und die V. gastro-epiploica dextra.[6])

Die *Vena mesenterica parva*[7]), 6 mm dick, entsteht durch den Zusammenfluss der V. haemorrhoidalis interna[8]), und der V. colica sinistra. Erstere

---

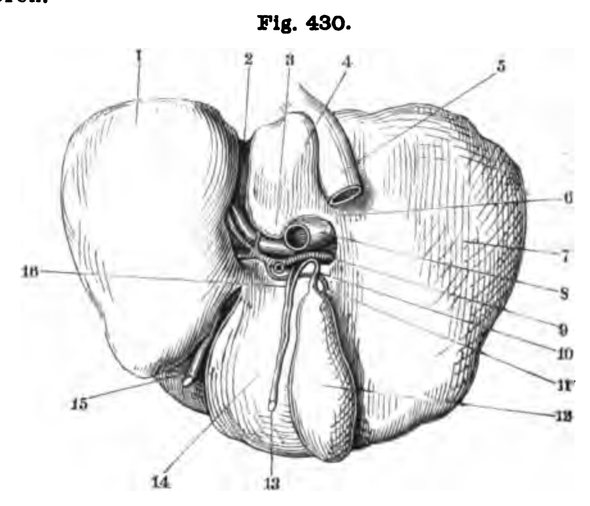
1) s. *uterovaginalis*. — 2) Hennig, Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Rostock. 1871. S. 152. — 3) s. *portae*. — 4) s. *coronaria superior* s. *dextra* s. *sinistra*. — 5) s. *mesaraica*. — 6) s. *coronaria ventriculi inferior*. — 7) s. *minor* s. *inferior* s. *colica sinistra*. — 8) s. *superior*.

führt das Blut von der oberen Hälfte des Rectum zurück, hängt mit dem Plexus haemorrhoidalis zusammen (S. 701) und erhält vermöge ihrer Communication mit dem unteren Aste der V. colica sinistra auch Blut aus dem unteren Theile der Flexura sigmoidea des Colon. Die V. mesenterica parva begleitet aber nicht die A. mesenterica inferior, sondern läuft im Mesocolon descendens aufwärts, bis unter oder hinter das Pancreas, biegt sich dann nach der rechten Seite zur V. mesenterica magna, oder geht öfters geradezu in die V. lienalis, oder in die Vereinigungsstelle beider Venen.

3. *V. lienalis* [1]), Milzbl., 10 mm dick, entsteht durch die Vereinigung der vier bis sechs aus dem Hilus der Milz hervortretenden Venen [2]) (**Fig.** 382. Nr. *18*. S. 632), nimmt sogleich die ansehnlichen *Vv. gastricae breves* vom Fundus ventriculi und die V. gastro-epiploica sinistra, häufig auch die V. mesenterica parva auf. Ihr Stamm verläuft in querer Richtung von links nach rechts, hinter dem oberen Rande des Pancreas, unter uud vor der A. lienalis und empfängt noch einige Vv. pancreaticae.

Die kleinen Venen des Peritonealsackes, welche an der äusseren Fläche desselben ein weitmaschiges Netz bilden, münden zum Theil in die vorbenannten Venen, vorzugsweise in die Vv. colicae ein: zum Theil aber in die Venen an den Wänden der Bauchhöhle und in die der Organe in der Beckenhöhle: nämlich in die Vv. lumbales, epigastricae, Plexus haemorrhoidalis, vesicalis und uterinus, welche dem System der V. cava inferior angehören.

**Fig. 430.**




**Leber von hinten gesehen.** V. 1/4. *1* Linker Leberlappen. *2* Fossa ductus venosi. *3* Lobus caudatus. *4* Tuberculum papillare. *5* V. cava inferior. *6* Tuberculum caudatum. *7* Rechter Lappen der Leber. *8* V. portarum, nach links in den linken Lappen Aeste sendend. *9* Ramus dexter der A. hepatica. *10* Ductus cysticus. *11* A. cystica. *12* Gallenblase. *13* Ductus choledochus. *14* Lobus quadratus. *15* Lig. teres hepatis, in der Fossa ductus venosi verlaufend. *16* Ductus hepaticus.

Der Stamm der *Vena portarum* (Fig. 430. Nr. *8*. — Fig. 382. Nr. *10*. S. 632), 7 cm lang und 16 mm dick, läuft zwischen den Blättern des Lig. hepatoduodenale aufwärts und nach der rechten Seite hin (in fortgesetzter Richtung der V. mesenterica magna), vor der V. cava inferior, hinter der A. hepatica und den Gallenausführungsgängen und mit diesen in die Capsula Glissonii eingehüllt: erhält noch einige kleine Venen von diesen Gängen und die einfache V. cystica (über deren Aeste s. I, 227) von der Gallenblase. Alsdann tritt er in die Fossa transversa hepatis und theilt sich in den Ramus dexter und sinister: ersterer ist kurz und dicker, dringt, in mehrere untergeordnete Aeste gespalten, geradezu in den Lobus dexter und

[1]) *s. splenica s. gastrolienalis.* — [2]) *Rr. lienales.*

uadratus, versorgt auch das Tuberculum caudatum; letzterer läuft eine urze Strecke horizontal nach der linken Seite (Fig. 430. s. Nr. *8*), gibt inen oder mehrere aufsteigende Zweige für den Lobus caudatus und senkt ich mit einzelnen Aesten in den Lobus sinister. (Die schwach erweiterte Spaltungsstelle der unter einem rechten Winkel divergirenden Hauptäste bildet len sog. Sinus venae portarum, welcher die Fossa transversa grösstentheils ausfüllt.) Die einzelnen Zweige der Pfortader verästeln sich baumförmig in der Lebersubstanz als Vv. interlobulares (S. 470). — Das Lumen der Pfortaderäste übertrifft dasjenige der Leberäste der A. hepatica etwa um das Zehnfache.

Mit dem linken Hauptaste der V. portarum stehen bei dem Erwachsenen zwei Stränge in Verbindung, die Chorda venae umbilicalis (S. 468) und die Chorda ductus venosi, welche die Reste der im Fötus weit offenen V. umbilicalis und des Ductus venosus Arantii sind. Beide enthalten sehr häufig noch bei dem Erwachsenen ein offenes 0,6 bis 0,8 mm weites Lumen, welches (in der Leiche) zwar meistens blutleer angetroffen wird, zuweilen aber auch Blut führt: die Mündung der Chorda venae umbilicalis in den R. hepaticus sinister ist punktförmig. Längs der Chorda venae umbilicalis, die gewöhnlich bis einige Centimeter oberhalb des Nabels hinabreicht, während zu letzterem hin sich nur das bindegewebige Lig. teres hepatis fortsetzt, verlaufen kleine Venen[1]), welche daselbst sowie im unteren Theil des Lig. teres und im subserösen Bindegewebe des Lig. suspensorium hepatis ein Netz bilden: sie münden in das obere Drittheil der Chorda venae umbilicalis (vergl. a. S. 470) und vermittelst der letzteren oder direct in den Ramus sinister der V. portarum, communiciren auch mit Aesten der Vv. phrenicae inferiores, sowie am Nabelring mit den Vv. epigastricae inferiores. — Die in dem Ligamentum ductus venosi enthaltene Chorda ductus venosi verbindet den Ramus sinister der V. portarum mit der linken V. hepatica. Nicht ganz selten ist das Lumen der Chorda ductus venosi noch weiter als oben angegeben und nimmt kleine Lebervenen auf, oder vermittelt nur eine Communication zwischen V. portarum und V. cava inferior.

## II. Venae hepaticae.

Die Leberblutadern entspringen hauptsächlich in den Läppchen der Leber als Vv. intralobulares (S. 470). Zum geringeren Theile senken sie sich unmittelbar mit ca. 10 bis 20 Mündungen von 0,5 bis 3 mm Durchmesser in das Lumen der V. cava inferior selbst, wo letztere durch die Leber verläuft. Bei weitem die meisten sammeln sich in acht bis zehn kleinere und endlich in zwei bis drei beträchtlich starke, kurze, 14 bis 18 mm dicke Stämme (Fig. 421 s. Nr. *12*. S. 693), welche in der Fossa venae cavae und am stumpfen Rande der Leber aus der Lebersubstanz hervortreten und in die V. cava inferior, unmittelbar unter dem Foramen quadrilaterum, sich einsenken (sog. Lacus v. cavae), wobei die V. hepatica dextra über der sinistra liegt. Die stärkeren Stämme kreuzen sich mit den Pfortaderästen erster Ordnung unter annähernd rechten Winkeln; sie liegen im linken Leberlappen und theilweise auch im rechten Lappen oberhalb der Pfortaderäste oder an letzterem Orte in gleicher Höhe mit denselben. Die Vv. hepaticae haben offenbar einen kleineren Gesammtquerschnitt, als die V. portarum; gleichwohl führen sie die ganze, durch die A. hepatica und V. portarum in die Leber geführte Blutmasse zurück und werden als rechte und linke Lebervenen unterschieden.

[1]) *Vv. parumbilicales.*

# Gefässe des Lungenkreislaufes.
## (Vasa pulmonalia.)

Sie haben einen bei weitem kürzeren Verlauf als die Gefässe des Körperkreislaufes; bilden keine langgestreckten und geschlängelten Stämme: die grösseren Arterien spalten sich schnell in kleinere, die schliesslich Endarterien (I, 307) werden. Gleichmässig fliessen die kleineren Venen nach kurzem Laufe zu grösseren zusammen, ohne nach Art der Plexus sich zu vereinigen: die Spaltung der Arterien und die Vereinigung der Venen geschieht sehr regelmässig dichotomisch. Die Wände der Arterien sind dünner und schlaffer, die der Venen etwas dicker als die Wände der Körperarterien und der meisten Körpervenen (z. B. die Wände der Aorta adscendens 1,6, die der A. pulmonalis 1,1 mm dick). Die Lungenvenen besitzen keine grössere Capacität[1]) als die Lungenarterien, haben dünnere Wände (von 0,4 mm), als diese: erstere sind auch nicht, wie die Körpervenen, mit Klappen versehen, sondern nur mit sehr schmalen, halbmondförmigen Falten der Tunica intima an dem inneren Winkel der Vereinigung von je zwei Venen. Die Lungenarterien führen dunkles venöses Blut aus dem rechten Herzen in die Lungen, welches, nachdem es in dem Capillargefässnetz an den Wänden der Lungenalveolen in helles arterielles umgewandelt worden, von den Lungenvenen zum linken Herzen zurückgeleitet wird (S. 433).

### Arteria pulmonalis communis

s. A. pulmonalis[2]) schlichtweg, gemeinschaftliche Lungenschl. (Fig. 431 A. s. Nr. 2), ist der unpaare Hauptstamm, welcher sich in einen rechten und linken Hauptast für jede der beiden Lungen spaltet: 54 mm lang, 28 mm dick; hält jedoch zuweilen 29 bis 32 mm im Durchmesser, und ist in diesem Falle dicker, hingegen selten dünner als die Aorta adscendens. Aus dem Ostium arteriosum des Ventriculus dexter hervorgehend, liegt ihr Anfang von allen grossen Gefässen an der Basis des Herzens am meisten nach vorn, vor dem Anfange der Aorta adscendens, zwischen den Spitzen beider Auriculae: von hier an steigt sie links von der Medianebene (Fig. 416. S. 684) nach hinten gekrümmt aufwärts an der linken Seite der Aorta adscendens, zwischen dieser und der linken Lunge, hinten an den Sinus des linken Vorhofes und an die Spaltungsstelle der Luftröhre grenzend: ist fast in ihrer ganzen Länge in den Sack des Herzbeutels eingeschlossen und von dessen Serosa mit der Aorta adscendens gemeinschaftlich überzogen; hingegen da, wo sie die vordere und die linke Wand der Aorta berührt, durch straffes Bindegewebe fest mit ihr verwachsen. Ihr Ende liegt, in der Höhe des dritten Rückenwirbels, weiter nach hinten als das Ende der aufsteigenden Aorta und unter dem Arcus aortae: hier spaltet sie sich in die, unter einem beinahe rechten Winkel divergirenden Hauptäste, die A. pulmonalis dextra und sinistra, rechte und

---

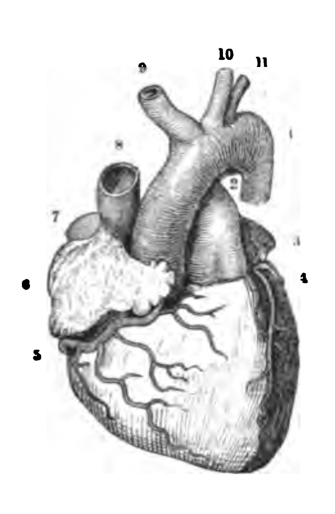
1) Der Gesammtquerschnitt der Aa. pulmonales dextra und sinistra verhält sich zu demjenigen der Vv. pulmonales beim Erwachsenen wie 1 : 0,99 (C. Krause, 1838), beim Neugeborenen wie 1 : 1,04 (Hyrtl, Corrosions-Anatomie. 1879. S. 85). — 2) s. *Vena arteriosa.*

ınke Lungenarterie: während dicht an der Spaltungsstelle vom Anfange der ι. pulmonalis sinistra selbst ein plattrundlicher, 9 mm langer, 2 bis 3 mm ›reiter bindegewebig-elastischer Strang, *Ligamentum arteriosum* (Fig. 431 A. Nr. 2), schräg nach links emporsteigt. Derselbe geht zur concaven Seite des Arcus aortae, zum Ende des Arcus und Anfang der Aorta descendens, dem Ursprunge der A. subclavia sinistra beinahe gegenüber, jedoch etwas mehr nach links, und verschmilzt mit den Häuten der Aorta: dieser Strang enthält den etwa 2 mm dicken Rest des beim Fötus offenen Ductus arteriosus Botalli (S. 557. — Fig. 431 B. Nr. 5), welcher Rest *Chorda ductus arteriosi* genannt wird.

Oefters (14 %) enthält dieser Strang, in seinem Anfangstheile oder in seiner ganzen Länge, noch ein offenes, microscopisches oder zuweilen 0,6 bis 0,8 mm weites Lumen, welches sich (microscopisch) als das einer obliterirten Arterie (d. h. des distalen Endes der obliterirten fünften Kiemenarterie — S. 552) charakterisirt. Auf das Lumen folgt nach aussen eine durch die während der ersten Lebensjahre eintretende Obliteration neu gebildete, bindegewebige Schicht, dann eine gerunzelte Intima, eine starke grösstentheils elastische Media und lockere bindegewebige Adventitia.

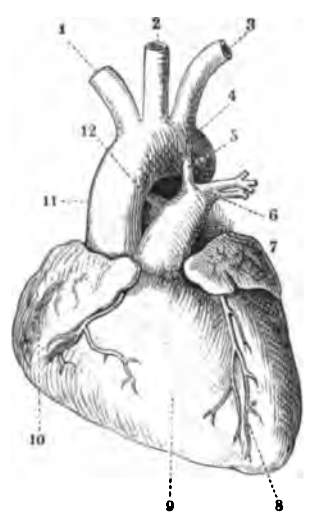
Fig. 431.

A.




Herz im Zustande der Diastole aller Hohlräume, von vorn. V. 1/3. *1* Ende des Arcus aortae. *2* Lig. arteriosum, die A. pulmonalis mit der Aorta verbindend und am oberen Ende der ersteren entspringend. *3* Auricula sinistra. *4* R. anterior der A. coronaria cordis sinistra, an der Grenze zwischen linkem und rechtem Ventrikel senkrecht herablaufend. *5* A. coronaria cordis dextra. *6* Auricula dextra. *7* V. cava inferior, kurz abgeschnitten. *8* V. cava superior. *9* A. anonyma. *10* A. carotis sinistra. *11* A. subclavia sinistra.

B.




Herz eines Neugeborenen von vorn gesehen. N. Gr. *1* A. anonyma. *2* A. carotis communis sinistra. *3* V. subclavia sinistra. *4* Anfang der Aorta descendens. *5* Ductus arteriosus Botalli, welcher die A. pulmonalis communis mit der Aorta verbindet. *6* A. pulmonalis sinistra. *7* Auricula sinistra. *8* R. longitudinalis anterior der V. coronaria magna im Sulcus longitudinalis zwischen rechtem und linkem Ventrikel verlaufend. *9* Rechter Ventrikel. *10* Auricula sinistra; darunter die V. coronaria cordis dextra anterior. *11* Aorta adscendens. *12* A. pulmonalis dextra.

*A. pulmonalis dextra* [1]), die rechte Lungenschl. (Fig. 431 B. Nr. *12*), ist etwas länger und weiter als die linke, 21 mm dick; wird anfangs, an ihrer unteren Wand, noch vom Pericardium überzogen, läuft horizontal

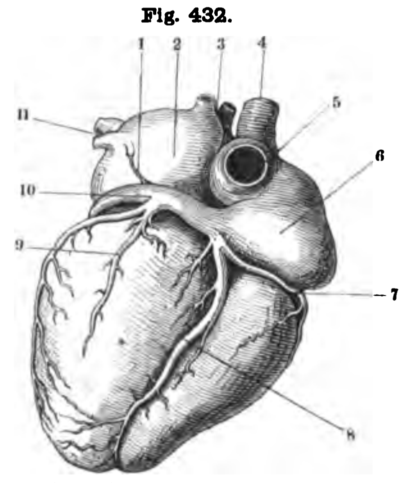
[1]) s. *Ramus dexter a. pulmonalis.*

unter dem Arcus aortae und hinter der Aorta adscendens und V. cava superior, vor dem Bronchus dexter, zur Wurzel der rechten Lunge; und spaltet sich in einen unteren kleineren und oberen dickeren Ast, welcher letztere den Hauptast für den mittleren Lappen abgibt: gewöhnlich spalten sich diese Aeste noch einmal, bevor sie von der Lungensubstanz umgeben und verborgen werden. — Die kürzere *A. pulmonalis sinistra* [1]), linke Lungenschl. (Fig. 431 B. Nr. *6*. S. 707), 19 mm dick, ist an ihrer unteren Wand noch vom Pericardium bekleidet: sie geht vor der Aorta descendens und dem Bronchus sinister zur Wurzel der linken Lunge und dringt in diese mit einem schwächeren oberen und stärkeren unteren Hauptaste ein. — Die grösseren Aeste der Aa. pulmonales verlaufen auch innerhalb der Lunge meistens an der oberen und vorderen Seite der grösseren Bronchien.

## Venae pulmonales.

Die Lungenvenen bilden vier Stämme, auf jeder Seite einen oberen und unteren, welche in den Wurzeln der Lungen durch den Zusammenfluss bedeutender, im Allgemeinen unter den grösseren Bronchien laufender Aeste entstehen. Indem sie aus der Lunge hervortreten, gelangen sie sogleich in den Herzbeutel, laufen innerhalb desselben in querer Richtung, weiter nach hinten als die anderen grossen Gefässstämme an der Basis des Herzens, und senken sich in den Sinus des *linken* Vorhofes ein (S. 571): sie haben eine Länge von nur ungefähr 14 mm und werden im Herzbeutel von dessen Serosa umhüllt. Die 16 mm dicke *V. pulmonalis dextra superior*, welche auch die 10 mm dicke *V. pulmonalis dextra media* aus dem mittleren Lappen der rechten Lunge aufnimmt, läuft vor und unter der A. pulmonalis dextra und dem Bronchus dexter: die 14,3 mm dicke *V. pulmonalis dextra inferior* hinter der Arterie und dem Bronchus; beide laufen im Herzbeutel hinter dem Ende der V. cava superior und dem Sinus des Atrium dextrum und ergiessen sich nahe neben einander in den rechten Theil des hinteren oberen Umfanges des Atrium sinistrum (Fig. 432. Nr. *3*). Die 13 mm dicke *V. pulmonalis sinistra superior* läuft unter und hinter der A. pulmonalis sinistra und vor dem Bronchus sinister; die 14 mm dicke *V. pulmonalis sinistra inferior* hinter und etwas unterhalb der vorigen und des Bronchus: beide dringen durch den linken Theil der oberen Wand des linken Vorhofes (Fig. 432. Nr. *11*), ungefähr 27 mm von der Einsenkungsstelle der rechten Lungenvenen entfernt.

**Fig. 432.**




Herz im Zustande der Diastole, mit injicirten Venen, von hinten. V. 1/3. *1* V. obliqua atrii sinistri. *2* Atrium sinistrum. *3* Vv. pulmonales dextrae. *4* V. cava superior. *5* V. cava inferior. *6* Atrium dextrum. *7* V. coronaria cordis dextra posterior, zwischen rechtem Vorhof und rechtem Ventrikel verlaufend. *8* V. coronaria cordis parva. *9* R. posterior ventriculi sinistri. *10* V. coronaria cordis magna; das peripherische Ende ihrer Pars ampullaris wird durch die Einmündung der V. obliqua atrii sinistri (*1*) angedeutet. *11* Vv. pulmonales sinistrae.

[1]) s. *Ramus sinister a. pulmonalis.*

# Lymphgefässe.
## (Systema vasorum lymphaticorum.)

### I. Hauptstämme des Lymphgefässsystems.

1. *Ductus thoracicus*[1] s. Truncus lymphaticus communis sinister, Milchbrustgang (Fig. 433. Nr. *11* u. *20.* — Fig. 434. Nr. *8.* S. 710. — Fig. 421. Nr. *13.* S. 693), entsteht vor dem ersten oder zweiten Lendenwirbel, zuweilen aber höher oder tiefer, an dem hinteren und rechten Umfange der Aorta descendens abdominalis, durch den Zusammenfluss von drei relativ starken kurzen Stämmchen, den Wurzeln des Ductus thoracicus. Die rechte und linke dieser Wurzeln, *Trunci lymphatici lumbales* (Fig. 433. Nr. *12.* u. *14.* S. 710), werden von den Vasa efferentia der Gl. lymphaticae lumbales zusammengesetzt: sie enthalten die Lymphe von den unteren Extremitäten, aus dem Becken, von den Geschlechtsorganen und dem unteren Theile der Bauchwände: die mittlere Wurzel, *Truncus lymphaticus intestinalis* (Fig. 433. Nr. *13*), welche an der rechten Seite des Ursprunges der A. mesenterica superior und der rechten Seite der Aorta liegt, entsteht durch den Zusammenfluss der meisten Lymphgefässe der Verdauungsorgane, namentlich des Darmkanales, und führt daher ausser der Lymphe auch den Chylus (S. 457). Sehr häufig sind diese Wurzeln nicht einfache Stämmchen, sondern bestehen aus mehreren communicirenden und sich oft um einander windenden ansehnlichen Lymphgefässen, so dass alsdann der Ductus thoracicus aus neun bis zehn einzelnen Wurzeln entspringt. Der Anfang des letzteren, zuweilen auch die mittlere Wurzel oder nur diese allein (Fig. 433), bildet öfters eine spindelförmige, 27 bis 54 mm lange und 7 bis 9 mm dicke Anschwellung, *Cisterna chyli*[2]) genannt.

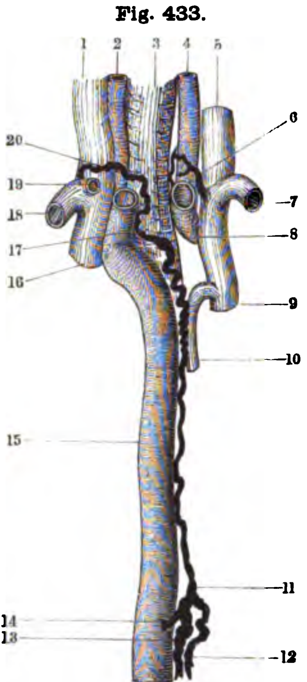
Von seinem Ursprunge an läuft der Ductus thoracicus durch den Hiatus aorticus des Diaphragma und im Cavum mediastini posterioris aufwärts; an der rechten und hinteren Seite der Aorta descendens thoracica (Fig. 421. Nr. *13.* S. 693), zwischen ihr und der V. azygos (Fig. 434. Nr. *9.* S. 710) und vor den Vereinigungen der Vv. hemiazygos, intercostales posteriores und intercostalis suprema sinistra mit der V. azygos. In der Höhe des 6ten bis 3ten Rückenwirbels liegt er ausserdem unmittelbar hinter dem Oesophagus (Fig. 434. Nr. *1*), wendet sich alsdann hinter diesem und dem Ende des Arcus aortae nach der linken Seite, steigt zwischen der Speiseröhre und der aufsteigenden Strecke der A. subclavia sinistra (Fig. 433. Nr. *17*), alsdann hinter dieser und der linken A. carotis communis (Fig. 433. Nr. *2*), bis vor den siebenten Halswirbel herauf, so dass er durch die obere Oeffnung des Thorax an den unteren linken Theil des Halses gelangt: senkt sich alsdann, oberhalb und vor dem Bogen der linken A. subclavia, hinter der V. jugularis communis, vor der A. vertebralis und dem Truncus thyreocervicalis, bogenförmig lateralwärts, nach unten und vorn herab, und mündet (Fig. 433. Nr. *20*) in den Anfang der V. anonyma sinistra, gewöhnlich in den Vereinigungswinkel

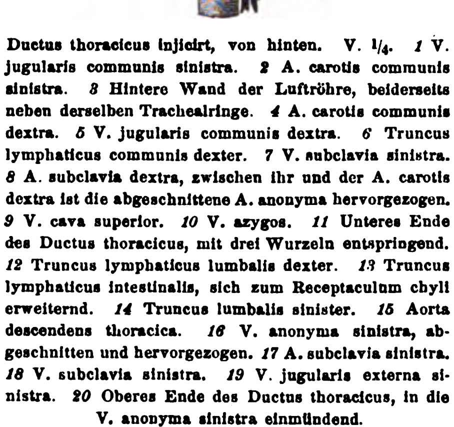
---

1) s. *lumbothoracicus* s. *chyliferus.* Brustgang, Speisesaftröhre. — 2) s. *Receptaculum chyli* s. *Pecqueti* s. *Saccus lacteus.*

der V. jugularis communis (Fig. 434. Nr. *17*) und V. subclavia, selten in eine dieser Venen allein. In diesem Laufe nimmt er die Lymphgefässe von der linken Seite der Thoraxwände, von der linken Lunge und einem Theile des Oesophagus und des Herzens; von der linken Seite des Kopfes und Halses vermittelst des *Truncus lymphaticus jugularis sinister*, und von der linken oberen Extremität vermittelst des *Truncus lymphaticus subclavius sinister* auf.

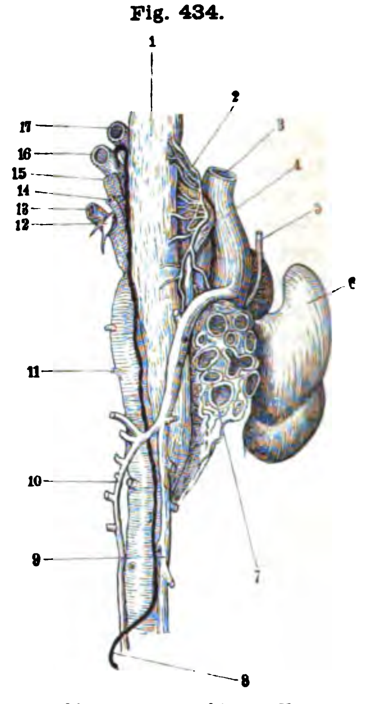
**Fig. 433.**



**Ductus thoracicus injicirt, von hinten. V. 1/4.** *1* V. jugularis communis sinistra. *2* A. carotis communis sinistra. *3* Hintere Wand der Luftröhre, beiderseits neben derselben Trachealringe. *4* A. carotis communis dextra. *5* V. jugularis communis dextra. *6* Truncus lymphaticus communis dexter. *7* V. subclavia sinistra. *8* A. subclavia dextra, zwischen ihr und der A. carotis dextra ist die abgeschnittene A. anonyma hervorgezogen. *9* V. cava superior. *10* V. azygos. *11* Unteres Ende des Ductus thoracicus, mit drei Wurzeln entspringend. *12* Truncus lymphaticus lumbalis dexter. *13* Truncus lymphaticus intestinalis, sich zum Receptaculum chyli erweiternd. *14* Truncus lumbalis sinister. *15* Aorta descendens thoracica. *16* V. anonyma sinistra, abgeschnitten und hervorgezogen. *17* A. subclavia sinistra. *18* V. subclavia sinistra. *19* V. jugularis externa sinistra. *20* Oberes Ende des Ductus thoracicus, in die V. anonyma sinistra einmündend.

**Fig. 434.**




**Vv. azygos und hemiazygos von hinten. V. 1/4.** *1* Oesophagus. *3* V. cava superior, abgeschnitten. *4* Rechter N. vagus (s. Neurol.). *5* Rechter N. phrenicus. *6* Rechtes Herzohr. *7* Abgeschnittene rechte Lungenwurzel mit den Lumina der Bronchien. *8* Unteres Ende des Ductus thoracicus, injicirt. *9* V. azygos, welche sich nach rechts über die rechte Lungenwurzel wendet und in die V. cava superior (*3*) einsenkt. *10* V. hemiazygos, die in die V. azygos einmündet. *11* Abgeschnittene A. intercostalis sinistra, aus der Aorta descendens thoracica entspringend. *13* A. subclavia sinistra. *14* A. vertebralis sinistra. *15* A. carotis communis sinistra. *16* V. subclavia sinistra. *17* V. jugularis communis sinistra. Zwischen derselben und der V. subclavia sinistra (*16*) mündet das obere Ende des Ductus thoracicus in den Vereinigungswinkel beider Venen.

Er hat an den meisten Strecken seines geschlängelten Verlaufes 3 mm, oder auch 2 zu 3 mm Durchmesser, ist jedoch stellenweise auf 5 bis 7 mm erweitert und an seinem Ende gewöhnlich 3 bis 5 mm dick: spaltet sich an manchen Stellen in zwei bis drei, wiederum zusammenfliessende Stämme, zerfällt auch wohl an seiner Einsenkungsstelle in mehrere Endigungen. —

n seinem unteren Theile besitzt er zahlreichere Klappen, in seinem mittleren Theile nur in Entfernungen von etwa 3 cm ein Klappenpaar; im oberen Theile werden die Klappen etwas häufiger, insbesondere an den Mündungen der zahlreich sich einsenkenden Stämmchen: an seiner Einmündungsstelle finden sich zwei genau anschliessende, nach dem Innern der Vene hin sich öffnende Klappen.

2. *Truncus lymphaticus communis dexter* [1]), rechter Saugaderstamm (Fig. 433. Nr. 6), führt die Lymphe von der rechten Seite des Thorax, des Herzens, des Oesophagus und der rechten Lunge, eines Theiles der Leber, der rechten Hälfte des Kopfes und der rechten oberen Extremität. Er ist meistens nur 14 mm lang, oft kürzer, 2 mm dick, läuft von oben nach unten und medianwärts, in dem Winkel zwischen den rechten Vv. jugularis communis und subclavia, hinter dem Ende der V. jugularis externa; und senkt sich in die V. anonyma dextra, woselbst er mit einer gewöhnlich einfachen Klappe versehen ist. Er entsteht mit drei Wurzeln: einer äusseren, *Truncus lymphaticus subclavius dexter,* gebildet von den Vasa efferentia der Gl. axillares; einer oberen, *Truncus lymphaticus jugularis dexter,* aus den Gl. cervicales profundae hervorgehend; und einer inneren hinteren, *Truncus bronchiomediastinicus dexter,* welcher hinter der A. subclavia dextra aus der oberen Oeffnung des Thorax emporsteigt, über diese nach vorn sich biegt und aus den Vasa efferentia der Gl. bronchiales, mediastinicae und dem Plexus mammarius internus rechterseits entsteht.

## II. Lymphdrüsen und Lymphgefässplexus.

### I. Lymphdrüsen und Lymphgefässe des Kopfes und Halses.

1. *Gl. faciales superficiales* [2]), oberflächliche Antlitzdrüsen, 3 bis 4 kleine Drüsen, liegen vor dem Ohre oberflächlich auf der Gl. parotis und nehmen die oberflächlichen von dem Scheitel und der Schläfe herabsteigenden Lymphgefässe auf: ihre Vasa efferentia gehen zu den Gl. submaxillares und cervicales superficiales.

2. *Gl. subauriculares* [3]), untere Ohrdrüsen, 2 bis 3 kleine Drüsen unter und hinter dem Ohre auf der Insertion des M. quadrigeminus capitis liegend, und eine bis zwei unbeständige auf der Insertion des M. cucullaris gelegene *Gl. occipitales,* Hinterhauptsdrüsen, erhalten die oberflächlichen Lymphgefässe von der Gegend hinter dem Ohre und vom Hinterhaupt, schicken ihre Vasa efferentia zu den Gl. cervicales superficiales.

3. *Gl. faciales profundae* [4]), tiefe Antlitzdrüsen, 3 bis 6, liegen auf dem hinteren Theile des M. buccinator und an der Seitenwand des Pharynx, zum Theil genau an der A. maxillaris interna: sie nehmen die Vasa lymphatica profunda des Gesichtes auf, aus der Fossa temporalis und Fossa pterygopalatina, aus der Augenhöhle, Nasenhöhle, vom Gaumen und Pharynx; auch die Vasa lymphatica meningea, welche in Begleitung der A. u. V. meningeae mediae von der Dura mater herabkommen: schicken ihre Vasa efferentia den Gl. cervicales profundae superiores zu.

4. *Gl. submaxillares,* Unterkieferdrüsen, 8 bis 10, zum Theil von ziemlicher Grösse, liegen zwischen der Basis maxillae inferioris und dem M. digastricus, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis bedeckt, an die V. facialis communis und die A. maxillaris externa grenzend. Sie nehmen

[1]) *s. minor.* — [2]) *s. zygomaticae s. auriculares anteriores s. parotideae.* — [3]) *s. mastoideae s. auriculares posteriores.* — [4]) *s. maxillares internae.*

die oberflächlichen Lymphgefässe vom vorderen Theile des Gesichtes auf, welche zum Theil in Begleitung der V. facialis anterior, von der Stirn, den Augenlidern und der äusseren Nase, Wangen, Lippen und Kinn herabsteigen; ferner die Vasa efferentia der Gl. faciales superficiales, und die Lymphgefässe vom Boden der Mundhöhle, einige von der Zunge, deren Stämme die Mm. mylohyoideus und hyoglossus durchbohren, und von der Unterkinngegend. Ihre Vasa efferentia gehen zu den Gl. cervicales, superficiales und profundae superiores.

5. *Gl. cervicales superficiales* [1]), oberflächliche Halsdrüsen. Der grössere Theil derselben, 4 bis 6, liegt am oberen Theile der lateralen Seitenfläche des Halses (Fig. 351 s. *Nerven* S. 589), an den Rändern und der äusseren Fläche des M. quadrigeminus capitis, zum Theil vom Platysma bedeckt; und nimmt die Vasa efferentia der Gl. subauriculares und occipitales, auch einige Lymphgefässe aus den Gl. faciales superficiales und submaxillares, ferner vom äusseren Ohre und der Haut des Halses und Nackens auf. — An der vorderen Fläche des Halses liegen nur eine bis zwei oberflächliche Drüsen vor den Mm. sternohyoidei: seltener finden sich auch solche im Nacken auf dem M. cucullaris. — Die Vasa efferentia gehen zu den Gl. cervicales profundae.


Fig. 435.



Lymphgefässstämmchen und feines Lymphcapillarnetz der Pia mater der Grosshirnhemisphären mit Leim und Chlorsilber injicirt. V. 12.

6. *Gl. cervicales profundae* [2]) *superiores* [3]), tiefe obere Halsdrüsen. Die grössten derselben umgeben die V. jugularis interna (Fig. 412. Nr. *15.* S. 672) und die Theilungsstelle der A. carotis communis, und sind im Trigonum cervicale, an der inneren Fläche des M. quadrigeminus capitis und an der Seitenwand des Pharynx zerstreut: kleinere liegen auch zwischen der Schilddrüse und dem Kehlkopfe, und zwischen dem Pharynx und der Wirbelsäule. Ihre Zahl beträgt 10 bis 16, welche durch zahlreiche ausführende Lymphgefässe zusammenhängen. Sie nehmen — ausser den Vasa efferentia der Gl. faciales profundae, submaxillares und cervicales superficiales — die Lymphgefässe des Gehirnes und seiner Häute (I, 461) auf, welche in der Pia mater engmaschige Netze (Fig. 435) bilden, während die aus diesen hervorgehenden Stämmchen die Blutgefässe begleiten: auch in den Plexus chorioidei laterales

1) *s. jugulares superficiales.* — 2) *s. jugulares internae.* — 3) *s. jugulares superiores.*

und medius finden sich Netze und grössere Lymphgefässe, die zu einem dickeren, die V. cerebralis magna begleitenden Stämmchen sich vereinigen: endlich steigen die Stämmchen mit der V. jugularis interna und A. carotis interna aus der Schädelhöhle herab. Ferner nehmen sie die Lymphgefässe der Paukenhöhle und Tuba Eustachii, des Labyrinthes (I, 137), sowie diejenigen der Zunge auf, welche die A. und V. lingualis begleiten und zuweilen durch eine oder zwei kleine, am M. hyoglossus gelegene besondere Drüsen, *Gl. lymphaticae linguales,* Zungenlymphdrüsen, gehen; ihre Aeste verlaufen anfangs theils oberflächlich an der Zungenwurzel, theils in der Tiefe zunächst zu den Gl. submaxillares (S. 711). Endlich erhalten die Gl. cervicales profundae die Lymphgefässe des Kehlkopfes, der Seitenlappen der Schilddrüse und des mittleren und unteren Theiles des Pharynx: und die tieferen Lymphgefässe zwischen den Muskeln des oberen Theiles des Halses und Nackens. — Ihre Vasa efferentia steigen mit der V. jugularis communis abwärts, gehen oft in der Mitte des Halses durch einige unbeständige *Gl. cervicales mediae* und senken sich alsdann in die folgenden.

7. *Gl. cervicales profundae*[1] *inferiores*[2], tiefere untere Halsdrüsen. Dieselben liegen in der Fossa supraclavicularis (Fig. 415. Nr. *21.* S. 682. — Fig. 81. Nr. *27.* S. 184) und in dem Winkel der V. jugularis communis und V. subclavia, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia cervicalis und zum Theil von den Ursprüngen des M. quadrigeminus capitis bedeckt. In ihnen fliessen alle Lymphgefässe des Kopfes und Halses zusammen, indem sie die Vasa efferentia der Gl. cervicales profundae superiores, — ausserdem die Lymphgefässe vom unteren Theile der Schilddrüse, des Kehl- und Schlundkopfes und vom Halstheile der Trachea und des Oesophagus, — ferner die oberflächlichen Lymphgefässe von der Haut und den Muskeln des unteren Theiles des Halses, — und die mit den Vertebral-Blutgefässen herabsteigenden tiefen Lymphgefässe des Halses, Nackens, aus dem hinteren Theile der Schädelhöhle und aus dem Canalis vertebralis aufnehmen. Mit den Gl. axillares und den Drüsenhaufen innerhalb des Thorax stehen sie durch Vasa afferentia und kurze Vasa efferentia in Verbindung. Die letzteren fliessen zu einem kurzen, meistens einfachen Stämmchen, *Truncus lymphaticus jugularis* dexter et sinister, zusammen, von welchen der erstere in den Truncus lymphaticus communis dexter (S. 711), letzterer in das obere Ende des Ductus thoracicus übergeht, zuweilen jedoch abgesondert in die V. jugularis communis oder V. subclavia sich einsenkt.

Die Gl. cervicales superficiales, profundae superiores und profundae inferiores bilden mit den zahlreichen Saugadern, durch welche sie unter einander zusammenhängen, ein ausgedehntes, an der lateralen Seitenfläche des Halses, in Begleitung der Vv. jugulares herabsteigendes Geflecht, *Plexus lymphaticus cervicalis*[3] genannt, dessen zahlreichste und grösste Drüsen nahe an der hinteren und lateralen Seite der Vv. jugulares interna und communis liegen.

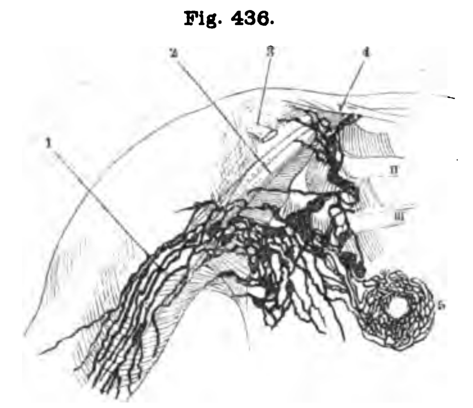
## II. Lymphdrüsen und Lymphgefässe der oberen Extremität, der Brust- und Oberbauchwände und des Rückens.

*Plexus lymphaticus axillaris* besteht aus den 10 bis 12 *Gl. axillares* und den Lymphgefässen, welche diese mit einander verbinden (Fig. 436 S. 714). Von den Gl. axillares, Achseldrüsen, liegen 3 bis 4 oberflächliche am unteren

[1] *s. jugulares internae.* — [2] *s. jugulares inferiores s. supraclaviculares.* — [3] *s. jugularis.*

Rande des M. pectoralis major und eine oder zwei *Gl. infraclaviculares* auf der Fascia coracoclavicularis zwischen M. pectoralis major und M. deltoideus: die meisten und grössten finden sich aber hinter den Mm. pectorales major und minor, locker in das Fettgewebe der Achselhöhle eingesenkt, und umgeben die grossen Blutgefässe in der Achselhöhle, namentlich an ihrer vorderen und medialen Seite. Sie sind der Sammelpunkt aller Lymphgefässe von der Hand, dem Ober- und Vorderarme, von den Schultergegenden, und des bei weitem grössten Theiles der Lymphgefässe von den Bauchwänden oberhalb des Nabels; von den äusseren muskulösen Bedeckungen und der Haut des Thorax, von dem unteren Theile des Nackens, und vom Rücken bis zu den Lendengegenden herab. Ein grosser Theil dieser Lymphgefässe senkt sich unmittelbar in die Achseldrüsen ein, andere laufen erst durch untergeordnete kleinere Drüsen.

Fig. 436.




Oberflächliche und tiefe Lymphgefässe nebst Lymphdrüsen der rechten Achselhöhle, injicirt; nach Wegnahme der Mm. pectoralis major etc., schematisch. V. 1/4. *1* Tiefe Lymphgefässe am Oberarm: die übrigen verlaufen oberflächlich. *2* V. axillaris. *3* Insertion der abgeschnittenen Sehne des M. pectoralis minor am Processus coracoideus. *4* M. subclavius. *II, III* Zweite und dritte Rippe. *5* Lymphgefässnetz in der Haut um die Brustwarze.

1. Oberflächliche Lymphgefässe der Hand und des Armes, sehr zahlreich; die von den Volarflächen der Finger und Mittelhand, in welcher sie bogenförmig mit einander communiciren, und die von der volaren Fläche des Vorderarmes, steigen gerade aufwärts: die von der Rückenfläche der Finger und Mittelhand, woselbst sie den Plexus lymphaticus dorsalis manus bilden, und die von der dorsalen Seite des Vorderarmes, biegen sich um die Ulnarseite zur volaren Fläche des Vorderarmes: so dass sie fast sämmtlich über die Ellenbogengrube hinweg laufen. Hiernach gehen sie zum Theil durch eine (oder zwei) *Gl. cubitalis superficialis,* oberflächliche Ellenbogendrüse. welche 4 cm über dem Condylus ulnaris humeri, neben der V. basilica liegt. Alsdann laufen sie, nebst den oberflächlichen Lymphgefässen des Vorderarmes, an der medialen Fläche desselben aufwärts; vereinigen sich mit den wenigen oberflächlichen Lymphgefässen von der lateralen Fläche des Oberarmes, welche sich über den M. deltoideus hinweg nach vorn wenden; und dringen endlich theils in die oberflächlichen, theils in die tiefen Achseldrüsen: einige begleiten die V. cephalica und senken sich in eine Gl. infraclavicularis.

2. Die tiefen Lymphgefässe der Hand und des Armes sind weniger zahlreich, begleiten die Vv. radiales, ulnares und interosseae bis zur Ellenbogengrube, woselbst sie mit den oberflächlichen communiciren; gehen durch einige kleine *Gl. cubitales profundae*, tiefe Ellenbogendrüsen, laufen mit den tiefen Lymphgefässen des Oberarmes (Fig. 436. Nr. *1*) vereint längs den Vv. brachiales, woselbst sie zuweilen noch durch kleine, sehr unbeständige Gl. brachiales s. humerariae dringen, und senken sich in die tiefen Achseldrüsen.

3. Die oberflächlichen Lymphgefässe der Brust und des Oberbauches sind zahlreich, kommen aus den Regiones umbilicalis, hypochondriacae und epigastrica; ferner entstehen sie von der ganzen vorderen und den seitlichen

lächen des Thorax, woselbst zuweilen eine bis zwei Drüsen, Gl. pectorales [1], uf dem unteren Theile des M. pectoralis major liegen, und von der Mamma: enken sich endlich in die oberflächlichen Achseldrüsen und die Gl. infraclaviculares.

4. Die tiefen Lymphgefässe des Oberbauches und der Brust laufen an den äusseren und inneren Oberflächen der Mm. pectorales, serratus anticus major und obliquus externus abdominis, gehen durch einige, auf dem M. serratus anticus major liegende Gl. pectorales [2]): sie communiciren mit den oberflächlichen Lymphgefässen dieser Gegenden, nehmen auch solche von der Mamma auf, und gehen meistens in Begleitung der Aa. und Vv. thoracicae zu den tiefen Achseldrüsen. Die tiefen Lymphgefässe vom M. rectus abdominis gehen zu den Gl. sternales.

5. Die oberflächlichen Lymphgefässe vom unteren Theile des Nackens, vom Rücken und der Schulterblattgegend laufen auf dem M. cucullaris, dem hinteren Theile des M. deltoideus und auf dem M. latissimus dorsi, und dringen unter der Sehne des letzteren in die Achselhöhle zu den Gl. axillares profundae.

6. Die tiefen Lymphgefässe der Schulter und des Rückens halten den Lauf der A. und V. subscapulares ein, dringen durch unbeständige Gl. subscapulares [3]) und dorsales, communiciren mit den Vasa lymphatica intercostalia und gelangen endlich zu den tiefen Achseldrüsen.

Die oberflächlichen und tiefen Achseldrüsen hängen unter einander, die letzteren und die Gl. infraclaviculares auch mit den Gl. cervicales profundae inferiores, durch zahlreiche ein- und ausführende Lymphgefässe zusammen. Die eigentlichen Vasa efferentia der tiefen Achseldrüsen vereinigen sich zu einem einfachen Stamme, *Truncus lymphaticus subclavius* [4]) (oder auch zu mehreren Stämmchen), welcher in querer, etwas gebogener Richtung hinter der V. subclavia medianwärts läuft und linkerseits in das Ende des Ductus thoracicus, rechterseits in den Truncus lymphaticus communis dexter einmündet, häufig aber schon in die untere vordere Wand der V. subclavia sich einsenkt.

## III. Lymphdrüsen und Lymphgefässe in der Brusthöhle.

1. *Gl. sternales* [5]), Brustbeindrüsen, 6 bis 10, liegen an jeder Seite längs der inneren Fläche der sieben oberen Rippenknorpel und bilden mit ihren ein- und ausführenden Lymphgefässen den *Plexus lymphaticus mammarius internus*, welcher die A. und V. mammariae internae begleitet. Sie nehmen Lymphgefässe von der oberen Fläche des Diaphragma, aus dem vorderen Theile der Interstitia intercostalia, von den Muskeln des Thorax, dem M. rectus abdominis, und von der Mamma auf; communiciren mit den Lymphgefässen an der Aussenfläche des Thorax und mit den Plexus lymphatici intercostales; ihre Vasa efferentia vereinigen sich mit denjenigen der G. mediastinicae anteriores.

2. *Gl. intercostales*, Zwischenrippendrüsen, kleine, im hinteren Theile der Interstitia intercostalia, vor den Capitula costarum und an der Vorderfläche der Rückenwirbelsäule zerstreute Drüsen, 16 bis 20 auf jeder Seite: nehmen die Lymphgefässe aus den Zwischenrippenräumen, die von den tiefen Rückenmuskeln und aus dem Canalis vertebralis, von den Rändern des Diaphragma und von der Pleura auf, und bilden mit diesen Lymphgefässen

[1]) s. *thoracicae superficiales*. — [2]) s. *thoracicae profundae*. — [3]) s. *scapulares*. — [4]) s. *axillaris*. — [5]) s. *substernales* s. *mammariae*.

die *Plexus lymphatici intercostales*: communiciren mit den Plexus lymphatici mammarii interni und den Gl. mediastinicae posteriores: ihre Vasa efferentia vereinigen sich zu einzelnen Stämmchen, von denen die meisten in den Ductus thoracicus einmünden, rechterseits jedoch grossentheils zum Truncus lymphaticus bronchiomediastinicus dexter gelangen.

3. *Gl. mediastinicae anteriores*, vordere Mittelfelldrüsen, liegen im Cavum mediastini anterioris, unmittelbar hinter den Gl. sternales und mit diesen zusammenhängend; die unteren 3 bis 4 vor dem Herzbeutel nahe über dem Diaphragma, die oberen 8 bis 10 vor dem Arcus aortae und neben den Vv. anonymae. Sie nehmen auf a) oberflächliche Lymphgefässe von der Leber, von der convexen Fläche des rechten Lappens und des mittleren Theiles derselben; welche mit wenigen grösseren Stämmchen zwischen die Blätter des Lig. suspensorium und des Lig. coronarium hepatis treten und durch den Rippenrand des Diaphragma, theils hinter dem Processus xiphoideus und sechsten Rippenknorpel, theils vor der zwölften Rippe, in den Thorax eindringen: — b) Lymphgefässe von der oberen Fläche des Diaphragma, dem Pericardium und der Thymus: — c) die meisten Lymphgefässe des *Herzens*, welche die Aa. und Vv. coronariae cordis begleiten, an den Wänden der Aorta adscendens und A. pulmonalis communis heraufsteigen und aus dem Herzbeutel hervortreten: — d) die Vasa efferentia der Gl. sternales.

4. *Gl. mediastinicae posteriores*, hintere Mittelfelldrüsen, 8 bis 12, *sind* klein, liegen längs der Aorta thoracica und dem Oesophagus, nehmen Lymphgefässe vom Diaphragma, dem Oesophagus und dem Pericardium auf.

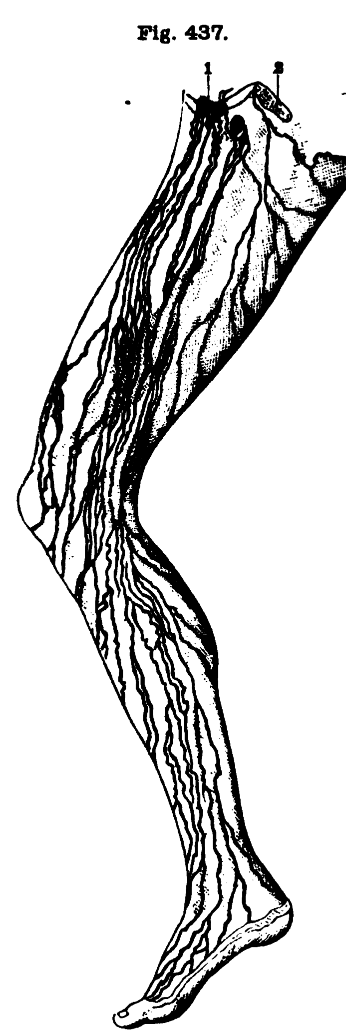
5. *Gl. bronchiales*, Bronchialdrüsen. Die kleineren derselben, *Gl. pulmonales* (S. 433), liegen in grosser Anzahl im Gewebe der Lungen selbst an den grösseren Bronchien; die grösseren 20 bis 30, vorzugsweise Gl. bronchiales (S. 429 u. 434) genannt, liegen an den Bronchi, und namentlich an der Theilungsstelle der Trachea: andere am unteren Ende der Luftröhre werden als *Gl. (lymphaticae) tracheales*, Luftröhrendrüsen, bezeichnet. Bei Erwachsenen sind sie in der Regel tief schwarz, von schwarzem, sehr feinkörnigen Pigment, welches sich in ihr Stroma abgelagert hat, durchdrungen, und von einem weicheren und mehr lockeren Gewebe, als alle anderen Lymphdrüsen des menschlichen Körpers: in der Kindheit und Jugend sind sie röthlich und zäher. Sie nehmen auf a) die oberflächlichen Lymphgefässe der Lungen, welche in dichten Netzen an den Oberflächen der Lunge liegen, in der Incisura interlobularis, im Hilus der Lunge und im interstitiellen Bindegewebe der Lungenläppchen (I, 204) mit den tieferen Lymphgefässen sich verbinden, grösstentheils aber gegen den Hilus sich hinwenden: — b) die tiefen Lymphgefässe der Lunge, welche die Bronchien und die Vasa pulmonalia begleiten und aus dem Hilus pulmonis hervortreten: — c) die Lymphgefässe vom unteren Theile der Trachea: — d) einige Lymphgefässe von der hinteren Fläche des Herzens. — Die Bronchialdrüsen stehen unter einander und mit den Gl. mediastinicae in vielfachem Zusammenhange.

Die Vasa efferentia der Gl. bronchiales, die der Gl. mediastinicae anteriores mit den Gl. sternales, und die der Gl. mediastinicae posteriores vereinigen sich auf der linken Seite zu mehreren kleineren Stämmchen, welche zur obersten Strecke des Ductus thoracicus gehen: auf der rechten Seite setzen sie hinter der V. anonyma dextra den einfachen (oder in mehrere Stämmchen zerfallenden) *Truncus lymphaticus bronchiomediastinicus dexter* zusammen (S. 711), welcher zum Truncus lymphaticus communis dexter geht.

## IV. Lymphdrüsen und Lymphgefässe der unteren Extremität.

**Die** *Glandulae inguinales*, Leistendrüsen, sind der Sammelpunkt für die Lymphgefässe der unteren Extremität und der benachbarten Gegenden: sie sind zahlreich und zum Theil von beträchtlicher Grösse: liegen in der Inguinalgegend und in der Fossa iliopectinea des Oberschenkels; die oberflächlichen (Fig. 437. Nr. *1*), 7 bis 13 an Zahl, finden sich vor dem Lig. inguinale, dem Processus falciformis fasciae latae und in der Fovea ovalis, neben der Einmündung der V. saphena magna in die V. cruralis, nur von der Haut und Fascia superficialis bedeckt: die 3 bis 7 tiefen Leistendrüsen liegen hinter dem oberflächlichen Blatte der Fascia lata, neben der A. cruralis und V. cruralis; die oberste von diesen steckt gewöhnlich im Annulus cruralis, medianwärts von der letztgenannten Vene, in einem Loche des Septum crurale (Rosenmüller'sche Drüse). Die oberflächlichen und tieferen Leistendrüsen stehen unter einander durch zahlreiche, zum Theil den Processus falciformis durchbohrende Lymphgefässe in Verbindung, wodurch der *Plexus lymphaticus inguinalis* gebildet wird: die ersteren nehmen insbesondere die oberflächlichen Lymphgefässe der ganzen unteren Extremität, der unteren Hälfte der Bauchwände und der vorderen Seite der äusseren Geschlechtstheile auf; letztere dagegen die tiefen Lymphgefässe der unteren Extremität, welche dem Laufe der grösseren Blutgefässe entsprechen, und ausserdem die Vasa efferentia der oberflächlichen Leistendrüsen.

Fig. 437.




Oberflächliche Lymphgefässe der unteren Extremität von vorn und der medialen Seite gesehen, schematisch. Die Fascia lata und Fascia cruris sind erhalten. V. 1/8. *1* Gl. lymphaticae inguinales. *2* Schnittfläche der Symphysis pubis.

1. Oberflächliche Lymphgefässe der unteren Extremität (Fig. 437): die meisten laufen vom Fussrücken und medialen Fussrande an längs der medialen und vorderen Fläche des Unter- und Oberschenkels in der Richtung der V. saphena magna; mit diesen vereinigen sich die meisten Lymphgefässe der Fusssohle und die der hinteren Fläche des Unter- und Oberschenkels, indem sie über die Fossa poplitea hinweg und an der lateralen und vorderen Seite des Oberschenkels schräg gegen die Inguinalgegend aufsteigen: andere wenden sich von der hinteren und medialen Fläche des Oberschenkels nach vorn zur Leistengegend. Die Klappenpaare dieser Lymphgefässe stehen oft 2 bis 3 cm weit von einander entfernt.

2. Die tiefen Lymphgefässe der unteren Extremität begleiten mit einfachen oder doppelten Stämmchen theils die tiefen Vv. plantares, tibiales posteriores und peronaeae, theils die Vv. tibiales anteriores, indem sie durch eine, auf der vorderen Fläche des Lig. interosseum cruris liegende, aber häufig fehlende Drüse, Gl. tibialis anterior, vordere Schienbeindrüse, dringen. In der Fossa poplitea gehen sie durch 2 bis 3 kleine, unbeständige *Gl. popliteae*, Kniekehldrüsen, welche nahe an der V. poplitea liegen. Auch am Oberschenkel halten sie genau den Verlauf der tieferen Venen und gelangen mit wenigen, an der medialen Seite der V. cruralis aufsteigenden Stämmchen zu den tiefen Inguinaldrüsen.

3. Die oberflächlichen Lymphgefässe des Gesässes gehen durch die laterale äussere Hüftgegend und um die mediale Seite des Oberschenkels zu den oberflächlichen Leistendrüsen.

4. Die oberflächlichen Saugadern aus der Regio lumbalis, iliaca, hypogastrica und der unteren Hälfte der Regio umbilicalis steigen von oben zu den oberflächlichen Inguinaldrüsen herab.

5. Die oberflächlichen Saugadern von dem Praeputium, der Glans und dem Rücken des Penis, die von der Clitoris und einige von der vorderen und Seitenfläche des Scrotum oder der Labia majora, steigen bis zum Mons pubis in die Höhe und alsdann in dem Fettgewebe desselben lateralwärts zu den oberflächlichen Leistendrüsen, indem sie beim Weibe mit den Lymphgefässen der Ligg. uteri rotunda zusammenhängen. Andere oberflächliche Lymphgefässe von dem Scrotum und den Labia majora laufen mit den Aa. und Vv. pudendae externae, quer lateralwärts zu den genannten Drüsen.

Die Vasa efferentia der Gl. inguinales dringen hinter dem Lig. inguinale in die Bauchhöhle, die meisten durch den Annulus cruralis, einige auch an der vorderen und lateralen Seite der A. cruralis, und senken sich in die Gl. iliacae externae.

## V. Lymphdrüsen und Lymphgefässe in der Beckenhöhle.

1. *Gl. iliacae externae* [1]), äussere Hüftdrüsen, 6 bis 8, zum Theil ziemlich grosse Drüsen, liegen an beiden Seiten längs der A. und V. iliacae externae und communes, vom Annulus cruralis an bis zum fünften Lendenwirbel aufwärts, und bilden mit den, sie verbindenden Lymphgefässen den *Plexus lymphaticus iliacus externus* [2]). Sie nehmen die Vasa efferentia der Gl. inguinales auf, sowie einige Lymphgefässe von den Mm. psoas major und iliacus und die Lymphgefässe von den Bauchmuskeln und dem Peritoneum an der vorderen und den Seitenwänden der Bauchhöhle unterhalb des Nabels, welche mit den Aa. und Vv. epigastricae inferiores und circumflexae ilium profundae herabsteigen: die letzteren gehen öfters durch eine bis drei an der Crista oss. ilium liegende Drüsen, Gl. iliacae superiores. Sie stehen durch zahlreiche Lymphgefässe mit den Gl. hypogastricae und sacrales in Verbindung: ihre Vasa efferentia gehen aber grösstentheils zu den Gl. lumbales inferiores.

2. *Gl. hypogastricae* [3]), Beckendrüsen, 9 bis 12, liegen rechts und links an den Seitenwänden des Beckens, an der A. hypogastrica und V. hypogastrica und den Aesten derselben und bilden den *Plexus lymphaticus hypogastricus*. Sie nehmen auf: a) einige Lymphgefässe aus den Gl. inguinales und iliacae externae. — b) Einige tiefe Lymphgefässe des Oberschenkels, welche mit der A. und V. obturatoria durch den Canalis obturatorius dringen. — c) Die

1) *s. iliacae anteriores s. Gl. iliacae.* — 2) *s. anterior.* — 3) *s. iliacae internae s. pelvinae.*

fen Lymphgefässe der Gesässgegend, welche die Aa. und Vv. ischiadicae und uteae begleiten, und zuweilen durch unbeständige, zwischen den Mm. glutei id in der Incisura ischiadica major liegende Drüsen gehen. — d) Die ymphgefässe vom hinteren Theile des Scrotum oder der Labia majora, aus en Corpora cavernosa penis und dem Bulbus urethrae, oder aus den Labia inora und vom Orificium vaginae; ferner die aus dem Perinaeum und vom nus: welche sämmtlich dem Laufe der A. und V. pudendae internae folgen. – e) Die zahlreichen Lymphgefässe der Harnblase, vordere und hintere: mit etzteren vereinigen sich die Lymphgefässe der Vesiculae seminales, der Protata und des unteren Theiles der Vagina. — f) Die Lymphgefässe vom 'ornix vaginae, der Cervix und dem unteren Theile des Corpus uteri. — Die Vasa efferentia der Gl. hypogastricae gehen zu den Gl. lumbales inferiores.

3. *Gl. sacrales,* Kreuzbeindrüsen. Die kleineren unteren von sehr unbeständiger Anzahl liegen hinter dem Rectum an der vorderen Fläche des Kreuzbeines, die 4 bis 5 grösseren oberen auf dem Promontorium zwischen den Blättern des Mesorectum. Sie nehmen Lymphgefässe vom Rectum auf, sowie von der hinteren Beckenwand und von dem unteren Theile des Canalis vertebralis, verbinden sich durch Lymphgefässe mit einander zum *Plexus lymphaticus sacralis,* ausserdem mit den Gl. hypogastricae und mesocolicae. Ihre Vasa efferentia gehen zu den Gl. lumbales inferiores.

## VI. Lymphdrüsen und Lymphgefässe in der Bauchhöhle.

1. *Gl. lumbales,* Lendendrüsen, nennt man alle die 20 bis 25, zum Theil recht grossen Drüsen an der hinteren Bauchwand, welche hinter dem Peritonealsack, vor den Mm. psoas major und quadratus lumborum und der Pars lumbalis des Diaphragma liegen und die Aorta descendens abdominalis sowie die V. cava inferior, besonders an ihrer hinteren Seite umgeben. Man unterscheidet Gl. lumbales inferiores und superiores, welche aber durch zahlreiche ein- und ausführende Lymphgefässe vielfach mit einander zusammenhängen und den sehr entwickelten *Plexus lymphaticus lumbalis* bilden. Sie nehmen auf:

a) Die Vasa efferentia der Gl. iliacae externae und durch Vermittelung derselben die des Plexus inguinalis.

b) Die Vasa efferentia der Gl. hypogastricae und sacrales.

c) Die Lymphgefässe von der Flexura sigmoidea coli, welche zwischen den Blättern des Mesocolon descendens verlaufen und durch Gl. mesocolicae gehen.

d) Die Lymphgefässe des Hodens, des Nebenhodens und der Tunicae vaginales; erstere bilden ein Netz zwischen den Tunicae albuginea und serosa des Hodens, treten mit 3 bis 4 Stämmchen zwischen den Blättern der Einstülpung der Tunica vaginalis propria, am Nebenhoden vorbei, in den Samenstrang, und laufen nebst den zahlreichen Lymphgefässen der Epididymis und der Tunica vaginalis propria im Samenstrange aufwärts: alsdann mit der A. und V. spermaticae internae bis zur Nierengegend herauf.

e) Im weiblichen Geschlecht die sehr zahlreichen Lymphgefässe vom Fundus und oberen Theile des Corpus uteri, von den Tuben und Ovarien; welche zwischen den Blättern des Lig. uteri latum ein Geflecht bilden und alsdann mit mehreren Stämmchen (die während der Schwangerschaft eine beträchtliche Dicke erreichen), die A. und V. spermaticae internae begleiten.

f) Die Lymphgefässe der Nieren: die oberflächlichen laufen theils über die Oberfläche der Niere zum Hilus renalis, theils dringen sie in die

Substanz der Niere, um mit den tieferen (resp. diese mit ihnen s. I, 245) sich zu vereinigen, welche aus dem Hilus renalis hervortreten.

g) Die verhältnissmässig zahlreichen Lymphgefässe der (Kapsel der) Nebennieren (I, 252).

h) Die tiefen Lymphgefässe von den tiefen Rückenmuskeln in der Lendengegend, von der Pars lumbalis und der unteren Fläche des Diaphragma, aus dem Canalis vertebralis der Lendenwirbelsäule, und von der hinteren Wand des Peritonealsackes.

Die sehr bedeutenden Vasa efferentia der Gl. lumbales fliessen auf jeder Seite zu einer der seitlichen Wurzeln des Ductus thoracicus, zu dem einfachen (oder doppelt und dreifach vorhandenen) *Truncus lymphaticus lumbalis,* dexter et sinister (S. 709), zusammen, welche gewöhnlich, zwischen den oberen Enden der Aorta descendens abdominalis und der V. cava inferior, einander durchkreuzen und umwinden, bevor sie sich mit einander und mit dem Truncus lymphaticus intestinalis verbinden.

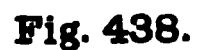
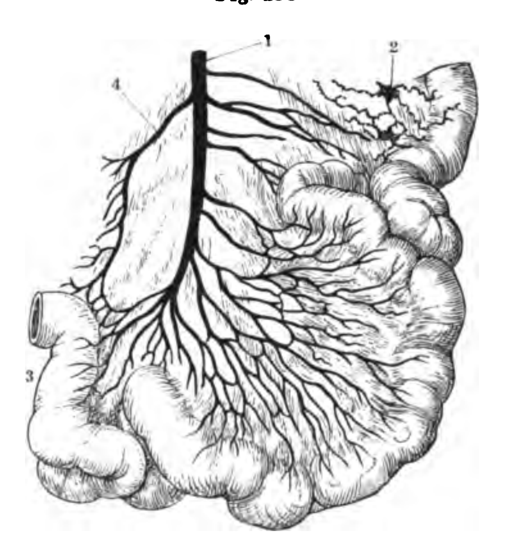


Fig. 438.




Verbreitung der distalen Hälfte der A. mesenterica superior; injicirt. V. 1/3. *1* A. mesenterica superior. *2* Lymphdrüse mit Lymphgefässen schematisch. *3* Unteres Ende des Dünndarmes. *4* A. ileocolica.

2. *Gl. mesentericae* [1]), Gekrösdrüsen (I, 356), bilden den grössten Lymphdrüsenhaufen im menschlichen Körper. Sie liegen zwischen den Blättern des Mesenterium in mehreren Reihen: in der äussersten finden sich die kleineren und sparsamer zerstreuten Drüsen (Fig. 438. Nr. 2), 3 bis 5 cm weit von der hinteren Wand des Dünndarmes entfernt: in der folgenden mittleren Reihe liegen die Drüsen einander näher und sind grösser: insbesondere besteht aber die innerste Reihe, in der Radix mesenterii an den Stämmen der A. mesenterica superior und V. mesenterica magna liegend, aus grossen, dicht an einander gedrängten Drüsen[2]). Ihre Zahl überhaupt beträgt zwischen 100 und 200; im Mesenterium des Jejunum sind sie am zahlreichsten und vollkommensten entwickelt. Sie nehmen die oberflächlichen und tiefen, mit sehr zahlreichen Klappen versehenen Lymphgefässe des grössten Theiles des Dünn- und Dickdarmes, *Vasa lymphatica intestinalia* [3]), Chylusgefässe, auf (S. 455), welche zur Zeit der Verdauung den Chylus von der inneren Darmfläche zum Ductus thoracicus leiten, ausser dieser Zeit aber Lymphe und wasserreiche, aus den im Dickdarme verweilenden Faeces aufgenommene Flüssigkeiten führen.

a) Die Lymphgefässe der unteren Hälfte des Duodenum, die des Jejunum und des Ileum sind ausserordentlich zahlreich: die oberflächlichen

---

1) s. *mesaraicae.* — 2) Die aber nicht, wie bei einigen Säugethieren, zu einer zusammenhängenden Masse, einem sog. *Pancreas Asellii,* verschmelzen. — 3) s. *lactea* s. *chylifera.* Milchgefässe.

ntstehen zwischen der Serosa und Muscularis und verlaufen leicht geschlän-;elt eine Strecke weit nach der Längsrichtung des Darmes, bevor sie nach lessen hinterer Wand sich wenden: sie communiciren zwischen den Bündeln ler Muscularis mit den tiefen Lymphgefässen des Darmes. Letztere ent-springen in der Schleimhaut selbst resp. in deren Zotten, bilden Netze, treten zwischen den Lieberkühn'schen Drüsen hindurch und verlaufen in querer Richtung um die Schleimhaut in der Submucosa, die Blutgefässe derselben begleitend. An der hinteren Wand des Darmes treten die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe zwischen die Blätter des Mesenterium, vereinigen sich zu mehreren Stämmchen und gehen zu der ersten Drüsenreihe, alsdann mit wenigeren communicirenden Stämmchen zu der mittleren und innersten Drüsenreihe.

b) Die Lymphgefässe des Coecum, Colon adscendens und transversum und der oberen Hälfte des Colon descendens sind weniger zahlreich und auch dünner: sie entspringen wie die des Dünndarmes, die tieferen nämlich in der Schleimhaut selbst; und treten durch die 20 bis 50 *Gl. mesocolicae*, Gekrösdrüsen des Dickdarmes, welche in einer einfachen, höchstens (namentlich am Coecum) doppelten Reihe, meistens nahe an der hinteren Darmwand, zwischen den Blättern des Mesocolon liegen. Alsdann laufen sie längs den Bogen der Aa. und Vv. colicae von Drüse zu Drüse bis zur Vereinigungsstelle des Mesocolon transversum mit dem oberen Ende des Mesenterium und senken sich hieselbst in die obersten Gl. mesentericae der innersten Reihe.

Die Vasa efferentia der innersten Reihe der Gl. mesentericae, welche nach und nach alle Lymphgefässe aus den übrigen Gl. mesentericae aufgenommen haben, vereinigen sich neben dem Ursprunge der A. mesenterica superior mit den Vasa efferentia der Gl. coeliacae, zur mittleren Wurzel des Ductus thoracicus, *Truncus lymphaticus intestinalis,* welcher im unteren Theile des Hiatus aorticus des Diaphragma, an der rechten und hinteren Seite der Aorta descendens, mit den beiden Trunci lymphatici lumbales zusammenfliesst (Fig. 433. Nr. *12* u. *14*. S. 710).

3. *Gl. coeliacae,* obere Eingeweidedrüsen, 16 bis 20 grosse Drüsen, liegen hinter dem Pancreas, Duodenum und Pylorus, vor der Aorta descendens abdominalis, zwischen und hinter den Blättern des Mesocolon transversum und dem Omentum minus, die A. coeliaca, die V. portarum und den Ursprung der A. mesenterica superior umgebend. Früher wurden sie theilweise zu den Gl. lumbales superiores gezählt, mit welchen sie in gleicher Höhe, aber weiter nach vorn liegen und mit denen sowie den obersten Gl. mesentericae sie durch zahlreiche, kurze, ein- und ausführende Lymphgefässe zusammenhängen. Sie nehmen alle die zahlreichen Lymphgefässe von den sämmtlichen oberhalb des Mesocolon transversum liegenden Verdauungsorganen auf, welche grösstentheils vorher durch untergeordnete Drüsenhaufen gehen: nämlich

a) Die meisten oberflächlichen Lymphgefässe der Leber, welche mit sehr engen Netzen unmittelbar unter dem Peritonealüberzuge entspringen und zahlreiche zarte Stämmchen mit wenigen Klappen zusammensetzen. Sie begleiten zum Theil paarweise die kleinen Arterien, verlaufen an der convexen Oberfläche nach den Ligg. suspensorium und coronarium hin, durchsetzen das Diaphragma und gelangen in die Brusthöhle. Die von der convexen Fläche des linken Lappens kommenden Lymphgefässe laufen durch das Lig. triangulare sinistrum und vereinigen sich mit den Stämmchen der kleinen Curvatur des Magens; die von der ganzen concaven Fläche der Leber und von der Gallenblase laufen convergirend gegen die Fossa transversa und

fliessen hier mit den tiefen Lymphgefässen der Leber zusammen: einige dringen auch in die Lebersubstanz selbst ein, um mit den tiefen zu communiciren.

Die oberflächlichen Saugadern von der convexen Fläche des mittleren Theiles und des rechten Lappens der Leber gehen zu den Gl. mediastinicae anteriores (S. 716).

b) Sämmtliche sehr zahlreiche tiefe Leberlymphgefässe, welche die Verästlungen der Blutgefässe im Innern dieses Organes begleiten (I, 226), und aus der Fossa transversa hervordringend, mit den oberflächlichen der concaven Fläche sich vereinigen: hiernach steigen sie im Lig. hepatoduodenale vor der V. portarum herab und dringen hier durch einige kleine *Gl. hepaticae,* Leberdrüsen, zum Theil auch durch die Gl. gastro-epiploicae superiores, bevor sie zu den Gl. coeliacae gelangen.

c) Lymphgefässe des Magens und der oberen Hälfte des Duodenum, welche gleich den übrigen des Darmkanales in oberflächliche und tiefe zerfallen, und wie jene entspringen. Die von dem hinteren oberen Theile des Magens laufen gegen die Cardia und die Curvatura minor hin und dringen durch 4 bis 6 kleine *Gl. gastro-epiploicae superiores,* obere Magen-Netz-Drüsen, welche längs der kleinen Curvatur zwischen den Blättern der Ligg. phrenicogastrica und des Omentum minus liegen. Die Lymphgefässe vom unteren vorderen Theile des Magens dringen durch 6 bis 8 kleine *Gl. gastro-epiploicae inferiores,* untere Magen-Netz-Drüsen, welche längs der Curvatura major bis zum Pylorus hin, zwischen den Blättern des Omentum gastrocolicum liegen: in diese Drüsen treten auch die Lymphgefässe von der oberen Hälfte des Duodenum. Die vom Fundus ventriculi treten in das Lig. gastrolienale und vereinigen sich mit denjenigen der Milz.

d) Lymphgefässe der Netze vereinigen sich mit denen des Magens: die des Omentum minus in den Gl. gastro-epiploicae superiores, die des Omentum majus in den Gl. gastro-epiploicae inferiores.

e) Lymphgefässe der Milz und des Pancreas. Die stark entwickelten oberflächlichen Saugadern der Milz laufen sämmtlich gegen den Hilus lienis, aus welchem die tiefen hervortreten und mit ersteren sich vereinigen. Die Lymphe, welche sie enthalten, ist von röthlicher[1]) Farbe. Sie dringen durch 8 bis 10 *Gl. pancreaticolienales*[2]), Milz-Pancreas-Drüsen, welche im Hilus der Milz, zwischen den Blättern des Lig. gastrolienale, und längs der A. und V. lienales hinter dem Pancreas liegen, und ausser den Lymphgefässen der Milz auch die vom Fundus ventriculi und die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe vom Corpus und der Cauda des Pancreas aufnehmen. Die Lymphgefässe vom Pancreaskopfe dagegen vereinigen sich mit denen des Duodenum und der Leber.

Die Vasa efferentia der Gl. coeliacae fliessen zu ansehnlichen kurzen Stämmchen zusammen, welche, theils abgesondert, theils mit denen der Gl. mesentericae sich vereinigend, in den Truncus lymphaticus intestinalis übergehen: zum Theil aber auch mit den Vasa efferentia der Gl. lumbales in die Trunci lymphatici lumbales sich einsenken.

---

[1]) C. Krause, Erste Auflage. 1838. Vergl. Ecker, Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd IV 1853. S. 147. — [2]) s. *splenicopancreaticae.*

# Neurologie.

## Vom Gehirn, Rückenmark und den Nerven.

---

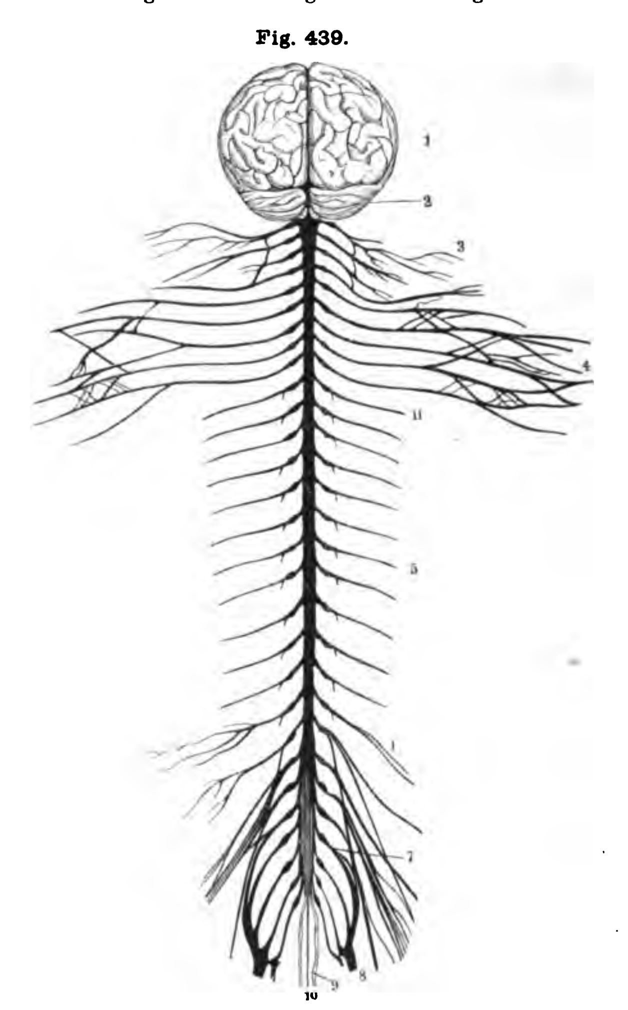
**Allgemeine Neurologie.** Das Nervensystem (Fig. 439. S. 724) besteht aus einem grösseren, theils eiförmigen, theils cylindrischen, in der Schädelhöhle und dem Wirbelkanal eingeschlossenen Organe, dem *Gehirn* und dem *Rückenmark*: — und aus einer grossen Anzahl durch den ganzen Körper vertheilter, weicher, weisser Fäden und Stränge, den *Nerven*, nebst zahlreichen, mit den Nerven verbundenen Körpern, den Nervenknoten oder *Ganglien*. Das Gehirn und Rückenmark bilden das *centrale Nervensystem*, den Centraltheil oder das Centralorgan des ganzen Nervensystems, im Gegensatze zu den Nerven und Ganglien, welche im Allgemeinen der Oberfläche des Körpers näher liegen, und daher als peripherischer Theil oder *peripherisches Nervensystem* bezeichnet werden. Letzteres besitzt zwei Abtheilungen: die *cerebrospinalen Nerven, Nervi cerebrospinales*, Gehirn-Rückenmarksnerven, und das *sympathische Nervensystem* oder Gangliensystem, Systema gangliosum.

**Centrales Nervensystem.** *Centrum encephalospinale.* Dasselbe zerfällt in den im Kanal der Wirbelsäule hängenden Theil, das *Rückenmark, Medulla spinalis*; und in den in der Schädelhöhle ruhenden Theil, das *Gehirn*, *Encephalon*: beide hängen aber ununterbrochen mit einander zusammen, und sind sehr symmetrisch gebaut, indem der grösste Theil ihrer Masse zwei völlig gleiche Seitenhälften bildet, welche durch tiefe Spalten geschieden, aber durch mehrere in der Medianlinie liegende Theile, die man im Allgemeinen *Commissuren* nennt, verbunden werden. — Das *Rückenmark* ist aus zwei halbcylindrischen, durch einen schmalen Streifen verbundenen Seitenhälften zusammengesetzt. Sein Umfang wird von weisser Substanz gebildet; im Innern enthält das Rückenmark eine hauptsächlich aus den paarigen *Vordersäulen* und *Hintersäulen* bestehende Masse grauer Substanz. In der weissen Substanz der Seitenhälften liegen die Nervenfasern und Nervenbündel ziemlich parallel der Länge nach, und sondern sich in jeder Seitenhälfte in drei *weisse Stränge*, den Vorderstrang, Seitenstrang und Hinterstrang. Diese Sonderung ist weniger deutlich am unteren Ende des Rückenmarkes, woselbst nicht allein die Stränge, sondern sogar die Seitenhälften zusammenfliessen: dagegen ist sie am deutlichsten am oberen länglich-rundlichen Ende des Rückenmarkes, dem *verlängerten Mark*, *Medulla oblongata*: welches aber innerhalb der Schädelhöhle liegt, und daher zum Gehirn gerechnet wird.

Das Encephalon besteht aus dem *grossen Gehirn*, *Cerebrum*, dem *kleinen Gehirn*, *Cerebellum*, und dem *Unterhirn*, *Subencephalon*. Letzteres begreift drei zusammenhängende in der Medianlinie liegende Körper, nämlich das *verlängerte Mark, Medulla oblongata*, die *Brücke*, *Pons Varolii*, und die *Vierhügel*, *Eminentia quadrigemina*. Es nimmt zunächst die drei weissen Stränge einer jeden Seite des Rückenmarkes auf: und verbindet, theils durch diese longitudinalen Stränge, theils durch Bündel von Querfasern, das grosse und kleine Gehirn und das Rückenmark auf das Genaueste mit einander. — Das *kleine Gehirn* (Fig. 439. Nr. 2. S. 724) besteht aus zwei ungefähr halbellipsoidischen Seitenhälften, *Hemisphaerae cerebelli*, welche durch einen mittleren Körper, den *Wurm*, *Vermis*, und ausserdem durch das Subencephalon zusammengehalten werden. Sowohl die Hemisphären als der Vermis enthalten aus weisser Substanz gebildetes Mark, welches nach der Peripherie hin in einzelne Blätter sich theilt, welche von einer Schichte grauer Substanz, die hier *Rindensubstanz, Substantia corticalis*, genannt wird, umgeben und belegt werden: die grauen freien Ränder dieser Blätter erscheinen auf der Oberfläche des Cerebellum als schiefe Windungen, Gyri cerebelli genannt. Durch Stränge der Medulla oblongata, welche in das Mark der Hemisphären eindringen, hängt das kleine Gehirn mit dem Rückenmark zusammen; dagegen steht es mit dem grossen Gehirn durch die Eminentia quadrigemina in Verbindung. — Das *grosse Gehirn* (Fig. 439. Nr. *1*. S. 724) ist der bedeutendste und wichtigste Theil des Centralorganes und des ganzen Nervensystems überhaupt. Es zerfällt in zwei ungefähr halb-

ellipsoidische Seitenhälften, *Hemisphaerae cerebri*, welche durch eine sehr tiefe Spalte getrennt, und von einer grossen Anzahl verschiedentlich gestalteter Commissuren zusammengehalten werden. Im Innern enthält die Hemisphäre eine ausgedehnte Masse weisser Substanz, *Corpus medullare* hemisphaerae cerebri s. Centrum semi-ovale, das Hemisphärenmark, welches theils aus longitudinal aufsteigenden und divergirend sich ausbreitenden Bündeln von Nervenfasern, theils aber aus quer laufenden, mit den ersteren sich durchkreuzenden und verwebenden Bündeln besteht. Die Longitudinalbündel sind unmittelbare Fortsetzungen des vorderen Hauptstranges (Pyramidenstranges) der Medulla oblongata, welcher, bei seinem Durchgange durch das Subencephalon sich verstärkend, eine Art von Stiel, den *Hirnschenkel*, *Pedunculus cerebri*, bildet, auf welchem die ganze Hemisphäre sich erhebt, und aus welchem sie sich grossentheils gleichsam entwickelt. Die Querbündel gehören dagegen meistentheils den Commissuren an. Von dem Corpus medullare der Hemisphäre aus verbreiten sich, wie bei dem kleinen Gehirn, gewundene Blätter nach allen Richtungen, welche von einer Schicht grauer Substanz, *Substantia corticalis*, umgeben werden, und auf der Oberfläche der Hemisphären als breite, unregelmässig gewundene Gyri cerebri erscheinen. In den Zwischenräumen zwischen der Marksubstanz der Hemisphären und den Commissuren, und auch an anderen Stellen des Gehirnes überhaupt, liegen ausserdem rundliche, aus grauer und weisser Substanz zusammengesetzte Körper, die sog. *Hirnganglien*. Unter diesen zeichnen sich die an der erst-erwähnten Stelle gelegenen sog. *Grosshirnganglien* durch ihre Dimensionen aus. Die graue Rindensubstanz (und auch die Hirnganglien nebst einzelnen Nervenfaserbündeln, welche gleich den letzteren die Räume zwischen den Hauptausstrahlungen der Fasern des Pedunculus cerebri und der Commissuren ausfüllen) werden mitunter im Gegensatz zu diesen Fasern als Belegungsmasse oder Belegungsorgane, Massa explementi, bezeichnet.

**Fig. 439.**




Schema des Gehirnes und Rückenmarkes von hinten gesehen. V. 1/6. An den Rückenmarksnerven sind die hinteren Wurzeln mit Ganglien versehen. *1* Grosses Gehirn. *2* Kleines Gehirn. *3* Plexus cervicalis. *4* Plexus brachialis. *11* Zweiter N. dorsalis. *I* Erster N. lumbalis. *5* Nn. dorsales, an denselben sind die Rr. communicantes zum N. sympathicus kurz abgeschnitten dargestellt. *6* Plexus lumbalis. *7* Erster N. sacralis des Plexus sacralis. *8* N. ischiadicus. *9* N. coccygeus. *10* Filum terminale.

Das Rückenmark enthält in seiner Längsaxe den *Centralkanal* (I, 379) und den Ventriculus terminalis (I, 382), das Gehirn aber mehrere unter einander zusammenhängende Höhlen, *Ventriculi cerebri*, Hirnventrikel (Hirnkammern), die mit der Oberfläche des Gehirnes nirgends in offener Verbindung stehen. Ihre Innenflächen werden vom Ependym (I, 456) überzogen; ihre Wandung theilweise aber überhaupt nur durch die Gefässhaut resp. das Epithel der Plexus

rioidei (S. 727) repräsentirt. Sie sind mit einer grösseren oder geringeren Menge (z. B. g) *Cerebrospinalflüssigkeit* (Flüssigkeit der Hirnhöhlen — I, 460) gefüllt.

Das *Ependym*, *Ependyma* [1]), ist eine äusserst feine, durchsichtige Haut, welche die inde der Hirnventrikel überall genau auskleidet und mit der Oberfläche der Organe, die den Ventrikeln frei liegen, so genau verschmolzen ist, dass man sie von diesen nur in rbindung mit einer dünnen, ihrer inneren Fläche anklebenden Lage von Nervensubstanz, r sog. *Lamina nervea involvens*, abziehen kann. Daher erscheinen die eigenthümliche Zummensetzung und die oberflächlicheren Faserungen der Grosshirnganglien, des Balkens, des rnix. der Eminentia quadrigemina u. s. w. erst nach der Entfernung dieses Ueberzuges. ie freie Fläche des Ependym ist mit Flimmerepithel bedeckt.

Die Oberflächen des ganzen Centralorganes werden von den Hirnhäuten, *Meninges*, kleidet, nämlich von einer Gefässhaut, Pia mater, weichen Hirnhaut; von einer serösen aut, Tunica arachnoidea, Spinnwebenhaut, von denen die erstere auch in die Gehirnhöhlen indringt; und von einer starken fibrösen Haut, Dura mater oder der harten Hirnhaut, welche ine ziemlich vollständig geschlossene und verhältnissmässig weite Höhle um dasselbe bildet. as Gehirn und Rückenmark, besonders das erstere, erhalten eine sehr beträchtliche Blutnenge: das Gehirn erhält ungefähr ein Zehntel des sämmtlichen Blutes der Aorta adscendens, bgleich sein Gewicht nur etwa $^1/_{40}$ des Körpergewichtes beträgt und das im Gehirn circuirende Blut beträgt wenigstens $^1/_{15}$ seines Volumen. Die grösseren blutführenden Gefässe ind theils durch ihre Lage unter dem Gehirn, theils durch Einschliessung in unnachgiebige, on der Dura mater gebildete Kanäle so angeordnet, dass ihre Volums-Aenderungen keinen Druck auf die nervöse Substanz auszuüben vermögen.

## Entwicklungsgeschichte des Gehirnes.

Die wunderbaren, mit unglaublicher Sorgfalt von den alten Anatomen studirten äusseren Formen des Gehirnes sind heutzutage aus der Ontogenese verständlich geworden. Nicht alle, nicht in jedem morphologischen Detailpunkte, aber doch im Ganzen und Grossen. Zuweilen muss noch die vergleichende Anatomie aushelfen, z. B. bei den Furchen und Windungen der Grosshirnhemisphären. Anders steht es mit der Erkenntniss des Faserverlaufes oder der physiologischen Bedeutung der einzelnen Rückenmarks- und Hirn-Bestandtheile: vergl. I, 456 und Faserverlauf im Gehirn (S. 815).

Die hier gegebene sog. Entwicklungsgeschichte beschränkt sich darauf, einige der wichtigeren Formverhältnisse des ausgebildeten Gehirnes zu erläutern, die sonst unverständlich bleiben würden. Kenntniss der letzteren wird dabei vorausgesetzt.

Das Vorder-Ende des embryonalen Medullarrohres (I, 436), dessen Höhlung am Rückenmark als Centralkanal persistirt, besitzt ursprünglich drei auf einander folgende Anschwellungen, welche durch engere Stellen getrennt werden. Die Anschwellungen sind die drei Hirnbläschen (I, 401). Die Höhle des dritten oder hinteren Hirnbläschens liefert den Ventriculus quartus, diejenige des zweiten oder mittleren Hirnbläschens den Aquaeductus Sylvii, und der Haupttheil der Höhlung des ersten oder vorderen Hirnbläschens wird zum dritten Ventrikel. Die embryonalen Verengerungen liegen also an den beiden Enden des Aquaeductus Sylvii. Zwei seitliche symmetrische Ausstülpungen des letzteren gehen aus einer ursprünglich unpaaren Anlage, nämlich dem vorderen Theil des dritten Ventrikels, dem *secundären Vorderhirnbläschen* [2]), hervor, welches aus dem Stirn-Ende des primären Vorderhirnbläschens hervorwächst, während der Rest des letzteren als Zwischenhirn übrig bleibt. Sie wachsen zu den späteren Grosshirnbläschen heran. Der Binnenraum dieser Bläschen wird zu den Seitenventrikeln, die Communicationsöffnung persistirt als Foramen Monroi. Nach eingetretener fünffacher Gliederung des embryonalen Hirnrohres sind folgende Abtheilungen zu unterscheiden: *Grosshirnbläschen* mit dem secundären Vorderhirnbläschen oder dem Prosencephalon; *Zwischenhirn* oder Thalamencephalon; *Mittelhirn*, Mesencephalon oder Vierhügelbläschen; *Hinterhirn* oder Metencephalon und *Nachhirn* oder Epencephalon.

In der Profilansicht bietet das embryonale Gehirn drei an bestimmten Stellen gelegene Krümmungen dar. Die hauptsächlichste liegt an der späteren Eminentia quadrigemina (Fig. 440. Nr. *3*. S. 727); sie wird die *Kopfkrümmung* oder Gesichtskopfbeuge genannt. Die zweite oder *Brückenkrümmung*, Brückenbeuge (Fig. 440. Nr. *8*), ist nach vorn convex, die dritte, die *Nackenkrümmung* oder Nackenbeuge, liegt an der Uebergangsstelle der Medulla oblongata in das Rückenmark und ist wie die Kopfkrümmung nach hinten convex. Diese Krümmungen bleiben zum Theil an dem winklig gebrochenen Verlauf des Centralkanales noch beim Erwachsenen erkennbar. Der vierte Ventrikel ist in einem Winkel von 70°, der Aquaeductus Sylvii in einem solchen von 40° nach vorn geneigt.

[1]) s. *Epithelium ventriculorum cerebri* s. *Lamina medullaris ventriculorum cerebri*. — [2]) v. Mihalkovics, Entwicklungsgeschichte des Gehirnes. 1877. S. 37.

## Entwicklung der einzelnen Gehirntheile[1]).

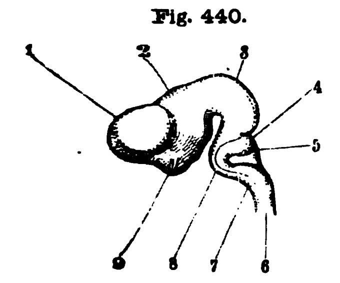
| Embryonales | Boden. | Decke. | Seitentheile. | Höhle. |
|---|---|---|---|---|
| *Nachhirn* | Medulla oblongata. | Epithel des Plexus chorioideus ventriculi quarti. Velum medullare posterius. Ligulae. Obex. Recessus laterales ventriculi quarti. | Corpora restiformia. | Untere Hälfte des vierten Ventrikels. |
| *Hinterhirn* | Pons Varolii. | Cerebellum. Velum medullare anterius. | Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. Crura cerebelli ad pontem. Schleifen (unterer Theil). | Obere Hälfte des vierten Ventrikels. |
| *Mittelhirn* | Pedunculi cerebri (zum Theil). Substantia perforata media. | Eminentia quadrigemina. | Corpora geniculata medial. Schleifen (oberer Theil). Brachia conjunctiva anteriora et posteriora. | Aquaeductus Sylvii. |
| *Zwischenhirn* | Bulbi fornicis. Tuber cinereum. Infundibulum. Chiasma opticum. Lamina terminalis. | Commissura posterior. Conarium. Epithel des Plexus chorioideus ventriculi tertii. Taeniae thalam. opticorum. Commissur der Pedunculi conarii (vergl. S. 728). | Tegmenta. Thalami optici. Tractus optici. Commissura mollis. | Ventriculus tertius. Recessus conarii, suprapinealis und chiasmatis. |
| | | **Mediale Wandung.** | **Laterale Wandung.** | |
| *Grosshirn* | Substantia perforata lateralis. Trigonum olfactorium. | Pedunculus und Lamina septi pellucidi. Fornix. Fimbria, Fascia dentata. Gyrus hippocampi. Plexus chorioideus lateralis. Trigonum olfactorium. Corpus callosum. Commissura anterior. Untere Fläche des Hinterhaupts- und Schläfelappens, mediale Flächen des Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfelappens der Grosshirnhemisphäre. | Corpus striatum mit dem Nucleus lentiformis und Claustrum. Insellappen, untere Fläche des Stirnlappens, obere u. laterale Aussenflächen der Grosshirnhemisphäre. | Ventriculus lateralis. |

[1]) Vergl. v. Mihalkovics, Entwicklungsgeschichte des Gehirnes. 1877. S. 18.

**Das Vorhandensein** der Nackenkrümmung dürfte den auffallenden Verlauf des N. facialis **rklären (I, 419)**: dieser Nerv biegt sich innerhalb des Centralorganes zweimal (Fig. 451. *'II.* **S. 754)** fast rechtwinklig um, wobei das Knie seines Zwischenstückes auf dem Boden .es **vierten Ventrikels** erscheint. In seinem Ganglion geniculum zeigt der N. facialis (zum lritten **Male)** eine ähnliche Knickung.

**Ein sehr** wichtiger Umstand ist es nun, dass einzelne Parthien der embryonalen Hirn- **bläschenwände** unentwickelt bleiben und beim Erwachsenen an Stelle von nervösen Bestand- **theilen der** Abschluss durch häutige Decken geschieht. Was den vierten Ventrikel selbst anlangt, so wird seine Decke ebenso wie diejenige des dritten Hirnventrikels beim Erwachsenen grösstentheils von den Telae chorioideae superior und inferior, resp. von den zugehörigen Plexus chorioidei gebildet (vergl. I, 436 u. 465), und zwar ist strenggenommen das Epithel der letztgenannten Adergeflechte das einzige Homologon der übrigen, massenhaft entwickelten, nervösen Wandungen, doch persistiren auch die Blutgefässe der embryonalen Hirnbläschen-Decke in Form der genannten Plexus. Nur unbedeutende dünne Reste nervöser Substanz, die vorzugsweise als Taenien, *Taeniae*, bezeichnet werden, erhalten sich in den ersterwähnten Gegenden, nämlich am vierten Ventrikel die Vela medullaria anterius und posterius, die Ligulae und der Obex. Am dritten Ventrikel die Taeniae thalam. optic., die Pedunculi conarii und die Taeniae recessus suprapinealis. An den Seitenventrikeln kommen die scharfen Seitenränder des Fornix, sowie die Fimbriae in Betracht; ferner die nervöse Verbindung des Fornix (s. letzteren) mit dem Thalamus, und eine ähnliche Verbindung (Taenia terminalis), welche die Stria cornea am distalen Ende des Cornu descendens mit der Fimbria eingeht. Wie andere embryonale Bildungen, welche später ihre Bedeutung verlieren, sind auch diese Markstreifen zum Theil Varietäten (z. B. das als Variet. vorkommende Velum medullare inferius) unterworfen; zum Theil heften sie sich mit wenig scharfer Begrenzung an die zugehörige Gefässhaut. Da die anatomische Beschreibung die Gefässhäute gesondert zu betrachten hat, so wird es nothwendig, zwischen den Begrenzungen der embryonalen Hirnhöhlen und derjenigen des Erwachsenen streng zu unterscheiden. Aus der Tabelle (S. 726) erhellt für das dritte und zweite Hirnbläschen auf einfache Weise, welchen Entwicklungsgang ihre Umgebungen durchmachen; die Verhältnisse des ersten Hirnbläschens bedürfen einer specielleren Erläuterung.

**Fig. 440.**




**Embryonale** Hirnbläschen in der Seitenansicht, **schematisch.** *1* Linkes Grosshirnbläschen. *2* Zwischenhirn. *3* Mittelhirn und Stelle der Kopfkrümmung. *4* Hinterhirn (Cerebellum). *5* Decke des vierten Ventrikels (Tela chorioidea). *6* Rückenmark. *7* Nachhirn (Medulla oblongata) und concave Seite der Nackenkrümmung. *8* Brücke und Brückenkrümmung. *9* Linker N. opticus.

**Drittes Hirnbläschen** (Nachhirn und Hinterhirn). Der Sulcus medianus des vierten Ventrikels ist nicht der Commissura posterior des Rückenmarkes homolog, sondern ein Rest der embryonalen Medullarrinne. Die letztere stellt eine sehr früh (beim Hühnchen am 1sten Tage) auftretende mediane Furche zwischen den beiden Medullarplatten dar. Diese sind die Anlagen der Seitenhälften des Centralorganes, sie überwölben die dorsalwärts offene Medullarrinne (den späteren Centralkanal und die Ventrikel des Hirnstammes) und aus ihrer Verbindung von beiden Seiten her entsteht die hintere Commissur des Rückenmarkes.

Die Vela medullaria anterius und posterius sind die verdünnten Uebergangstheile des Cerebellum einerseits in das Mittelhirn, andererseits in die häutige Decke des vierten Ventrikels, mit welcher das Velum medullare posterius zusammenhängt. Sie werden durch das Wachsthum des Kleinhirnes verdünnt und ausgedehnt.

Die Recessus laterales ventriculi quarti verdanken ihre Entstehung ebenfalls dem starken Wachsthum des Cerebellum, wodurch die Decke des vierten Ventrikels auch seitlich ausgebuchtet wird.

**Zweites Hirnbläschen** (Mittelhirn). Dieses Bläschen repräsentirt vorzugsweise die ursprünglichen Verhältnisse noch beim Erwachsenen. Der Aquaeductus Sylvii gleicht in seiner Röhrenform einem erweiterten Centralkanal des Rückenmarkes; die wechselnden Formen seines Querschnittes sind auf secundäre Faltungen des beim Embryo relativ weiteren Rohres zurückzuführen, ebenso die Tropis.

**Erstes Hirnbläschen** (Zwischenhirn und Grosshirnbläschen).

Zwischenhirn. Was zunächst den *Boden* anlangt, so stellt die auf der Grenze zwischen Mittelhirn und Zwischenhirn gelegene Substantia perforata media eine Raphe zwischen den medialen Flächen der Hauben dar und ist der Raphe des Pons homolog. — Das Infundibulum verdankt dessen im Vergleich zu dem übrigen Zwischenhirnboden tiefere Lage seinem Zusammenhang mit der fötalen Rachenhaut, welche die Grundlage für den

vorderen Lappen der Hypophysis liefert (I, 437). — Die Lamina terminalis führt ihren Namen mit Recht, indem sie aus dem äussersten Ende des embryonalen Medullarrohres hervorgeht.

An der Decke des Zwischenhirnes (vergl. a. S. 730) ist die Commissura posterior ein dorsalwärts umgeschlagener Rest des der hinteren Rückenmarkscommissur homologen Schlussstückes des Zwischenhirnes und dicht am proximalen Ende des Mittelhirnes gelegen. Sie stellt einen Tractus cruciatus tegmenti (I, 454) dar, in welchem die vom Rückenmark gegen das Gehirn vorwachsenden Haubenfasern sich kreuzen und gleicht auch hiernach der hinteren Rückenmarkscommissur. — Ihr Trigonum superius wird durch die Entwicklung des Conarium nach hinten umgeschlagen. Letzteres bildet sich aus dem embryonalen Recessus pinealis (I, 436), von welchem der Recessus conarii des Erwachsenen einen Rest darstellt. Wenigstens bei Thieren [1]) steht die handschuhfingerförmige, also hohle Anlage der Zirbel mit der äusseren Haut oberhalb des Mittelhirnes (durch einen Bindegewebsstrang [2])) in Zusammenhang und schnürt sich später ab. Bei Haien und Rochen [3]) liegt das erweiterte distale Ende noch beim ausgewachsenen Thiere in Form eines kleinen Bläschens innerhalb der (knorpligen Schädelkapsel und bei Amphibien scheint dieses Bläschen isolirt als drüsenähnliches Gebilde unter der Stirnhaut zu persistiren. Hiernach ist die (Anlage der) Zirbel nichts weiter als der letzte Rest der ursprünglichen Communication zwischen dem embryonalen Medullarrohr (S. 725) und der äusseren Haut (Ectoderm). Beim Amphioxus findet sich in einer embryonalen Entwicklungsperiode sogar offener Zusammenhang, indem das Medullarrohr mittelst eines Porus nach aussen mündet. — Das Conarium ist mithin ein Rest dieser Communication: ein Rudiment aus der Entwicklungsgeschichte. Was die weitere Entwicklung des hiernach in seiner Bedeutung zum ersten Male aufgeklärten, sonst so räthselhaften Organes anlangt, so entstehen die Follikel durch Wucherung der cylindrischen Epithelialzellen der Ventrikelwand in Form von Bläschen und kurzen Schläuchen oder Hohlsprossen; sie werden durch Blutgefässe abgeschnürt, und später von Zellen ganz ausgefüllt. Diese Zellen des Conarium sind also dem Epithel des Centralkanales des Rückenmarkes homolog. — Auch der Recessus suprapinealis verdankt seine Entstehung einer ähnlichen (ursprünglich wie eine Zipfelmütze gestalteten) Faltenbildung und Ausstülpung des ursprünglich der Decke des Zwischenhirnes oder der Tela chorioidea superior angehörenden vorderen Abschnittes der Zirbel-Anlage. Die Taeniae recessus suprapinealis sowie die Pedunculi conarii und das Trigonum superius der hinteren Commissur sind nervöse Ueberreste jener Decke, die im Uebrigen wie gesagt von der Tela chorioidea superior repräsentirt wird. Die laterale Anheftungslinie verläuft längs der Taeniae thalam. optic. und weiter rückwärts längs der Taeniae recessus suprapinealis, welche, sowie die Commissur der Pedunculi conarii nebst der Taeniae recessus suprapinealis eben solche Ueberreste darstellen; vorn heftet sich die genannte Tela an die Columnae fornicis.

Grosshirnbläschen. Die Grenze gegen das Zwischenhirn liegt im Foramen Monroi. Alle aus den drei Hirnbläschen nach Abzug der Grosshirnbläschen hervorgehenden Theile werden als *Hirnstock* bezeichnet. Zu den Anhängen am sog. *Hirnstamm* (S. 478) rechnet man ausserdem das Corpus striatum und meistens den Insellappen. *Hirnmantel*, Mantel oder Pallium, heissen die gesammten übrigen Lappen der Grosshirnhemisphären.

Das Grosshirnbläschen wächst aus dem ersten Hirnbläschen (S. 725) als eine nierenförmige oder bohnenförmige Ausstülpung hervor. Dieselbe krümmt sich nach hinten und abwärts; ihren concaven Einschnitt kehrt jede Hemisphäre der Insel zu, der convexe (dem lateralen Nierenrande zu vergleichende) Rand, die *Mantelkante*, ist nach oben gerichtet. Beim ausgebildeten Gehirn bildet derselbe längs der Medianlinie (Sutura sagittalis u. s. w.) die Grenze, an welcher die medialen in die oberen (resp. lateralen) Flächen der Hemisphären übergehen. Das hintere Ende des bohnenförmigen Gebildes biegt sich wiederum nach vorn und constituirt den Schläfelappen, so dass die ganze Hemisphäre wie ein ∩förmiger Halbring den Insellappen umzieht. Die Spitze des Schläfelappens biegt sich später noch stärker nach vorn und medianwärts, ohne jedoch den Ring vollkommen zu schliessen: sie repräsentirt das ursprünglich hintere, distale Ende des Grosshirnbläschens.

Aus dem anfänglich mehr ellipsoidischen Lumen des Grosshirnbläschens entsteht der Seitenventrikel. Zufolge jener Abwärtskrümmung des späteren Schläfelappens biegt sich der Hohlraum in entsprechender Weise und das untere Ende des Cornu descendens ist in Wahrheit das distale Ende der Höhle des genannten Bläschens. Das Cornu posterius aber entsteht als secundärer Auswuchs, Recessus occipitalis, dieser Höhle: daher kann das genannte Horn sowie der ganze Hinterhauptslappen bei Säugethieren, z. B. Kaninchen, fehlen, oder — was meistens der Fall — in ganz rudimentärem Zustande sich befinden. [4]) Die Reduction des Lumen des Grosshirnbläschens auf eine gebogene spaltförmige Höhle geschieht

---

[1]) Bei Bombinator nach Goette, Entwicklungsgeschichte der Unke. 1875. — [2]) Beim Hühnchen nach v. Mihalkovics, l. c. S. 95. — [3]) Ehlers, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1878. Bd. 30. Suppl. S. 607 — [4]) Vergl. W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 216.

arch Verdickung und Faltenbildung der Wandungen (s. Grosshirnwindungen). — Das bohnen-
rmige Grosshirnbläschen enthält also nur die Anlage des Stirn-, Scheitel- und Schläfe-
ppens: der Hinterhauptslappen[1]) ist eine secundäre Bildung. Zufolge ihrer unverhältniss-
ässig starken Entwicklung überlagern die Grosshirnbläschen beim Menschen nicht nur
as Zwischenhirn und Mittelhirn, sondern mit ihren Hinterhauptslappen auch das Cerebellum.

Das Grosshirnbläschen besitzt weder Boden noch Decke, sondern nur eine mediale und
aterale Wand, die nach dem Gesagten an der Mantelkante in einander übergehen. Der
bere Theil der medialen Wand ist im Ganzen senkrecht gestellt und eben; diese Anordnung
rklärt sich aus der Einschnürung, welche die ursprünglich gemeinschaftliche Wandung beider
Grosshirnbläschen in der Medianebene durch die Falx cerebri erleidet.

Die laterale Wandung des embryonalen Grosshirnbläschens verdickt sich sehr erheblich und ziemlich gleichmässig. Sie liefert das Corpus striatum, die Substantia perforata lateralis, die Insel, die oberen und lateralen Aussenflächen der übrigen Grosshirnlappen, sowie die untere Fläche des Stirnlappens.

Aus der medialen Wandung gehen hervor: die medialen Flächen des Stirnlappens, Scheitellappens, Hinterhauptslappens und Schläfelappens, die unteren Flächen der beiden letztgenannten Lappen, ausserdem eine Anzahl complicirterer Bildungen und dünnerer Parthien. Hierher gehört die Lamina septi pellucidi, indem der Ventriculus septi pellucidi zwischen den medialen Aussenflächen beider Grosshirnbläschen sich abkammert (I, 438), der Fornix mit der Fimbria und Fascia dentata des Ammonshornes. Diese Fascia stellt eine verkümmerte Grosshirnwindung dar, das Ammonshorn bildet mit dem Gyrus hippocampi zusammen eine Schlinge, deren Scheitelpunkt im Uncus gyri hippocampi gelegen ist. Jenes Horn entsteht durch Bildung einer Furche (Sulcus hippocampi s. Grosshirnwindungen), die auf der medialen Aussenfläche der Hemisphäre verläuft, der Haken aber ist die bogenförmige Uebergangsstelle beider Windungen in einander, wo sie das Furchen-Ende umkreisen. Wenn der Fornix als ein im Sehhügel wurzelndes Stabkranzbündel (I, 436) zu betrachten ist, welches auf complicirtem Umwege die graue Substanz des Ammonshornes erreicht, so würde die Stria longitudinalis lateralis corporis callosi ein Bündel der Zwinge sein und die graue Rinde des Gyrus cinguli mit derjenigen des Gyrus hippocampi (Substantia reticularis alba) in Verbindung setzen, das Psalterium aber eine dem Balken homologe Commissur der beiden Ammonshörner repräsentiren. — Am wichtigsten erscheint der Umstand, dass ein zwischen der Fimbria und dem Sehhügel gelegener Theil der medialen Grosshirnbläschenwand als häutiges Gefässblatt resp. Epithel des Plexus chorioideus lateralis persistirt. Hierbei muss auf den Aufbau des dritten Hirnventrikels zurückgegangen werden. Beim Erwachsenen ist derselbe eine längliche Höhle, welche nach vorn und oben durch den Fornix und das Psalterium resp. das Splenium corporis callosi begrenzt wird. Dieses an seiner Innenseite nach hinten concave Gewölbe schlägt sich über die eigentliche Decke des dritten Ventrikels hinweg. Unter dem Fornix, zwischen diesem und dem Sehhügel liegt die Communicationsöffnung, das Foramen Monroi, und der Fornix setzt sich dann absteigend als Fimbria des Cornu Ammonis in das Cornu descendens des Seitenventrikels fort. Nach Wegnahme der weichen Hirnhäute erscheint das nach hinten sich umbeugende Gewölbe als Vorderwand und Dach des dritten Ventrikels. In Wahrheit bildet aber das Epithel seines Plexus chorioideus die häutige Decke und erst durch Wegnahme des ersteren incl. der Tela chorioidea superior wird die Höhle des Zwischenhirnes eröffnet. Die genannte Tela heftet sich lateralwärts an die Taenia thalami optici. Die medianwärts von letzterer gelegene Parthie des Sehhügels oder seine mediale Fläche bildet die Seitenwand des dritten Ventrikels. Die obere Fläche des Thalamus liegt nach Wegnahme der Gehirnhäute ganz im Seitenventrikel.

Beim Embryo nun tritt die Abschnürungsgrenze des Grosshirnbläschens als eine ursprünglich weite Communicationsöffnung zwischen letzterem und dem Zwischenhirn auf. Erst nachträglich verengert sich das embryonale Foramen Monroi — hauptsächlich in Folge der Verdickung des Thalamus — zu dem bleibenden Foramen, welches die Anastomose des Plexus chorioideus lateralis mit dem Plexus chorioideus ventriculi tertii passiren lässt. Der erstgenannte, der medialen Wand des Grosshirnbläschens angehörende Plexus heftet sich einerseits an den Fornix und namentlich dessen Fortsetzung in die Fimbria, andererseits an den Sehhügel. Hier existiren anscheinend verschiedene Ansichten über die Grenzlinie. Jedenfalls repräsentirt die Stria cornea die Grenzfalte des unteren Randes des embryonalen Foramen Monroi, und nach Reichert[2]) würde sich der Plexus chorioideus lateralis seitlich längs des medialen Randes dieser Stria inseriren, so dass der Sehhügel vom Seitenventrikel ausgeschlossen wäre. Nach neueren Untersuchungen[3]) jedoch sind an der oberen Fläche des Thalamus zwei Abtheilungen zu unterscheiden. Die mediale oder *extraventriculäre* Abtheilung erstreckt sich vom Foramen Monroi allmälig breiter werdend rückwärts und ihre

1) Incl. des Hinterhauptslappens wird der bohnenförmige Lappen zuweilen als ringförmiger Lappen bezeichnet. — 2) Bau des menschlichen Gehirnes. Abth. II. 1861. S. 185. — 3) v. Mihalkovics, Entwicklungsgeschichte des Gehirnes. 1877. S. 115.

laterale Begrenzung nicht ganz parallel, sondern etwas medianwärts abgebogen längs der Stria cornea. Von letzterer anfangs nur 1—2 mm abweichend bleibt sie (beim Erwachsenen) am Tuberculum anterius thalami 3—4 mm, weiter rückwärts 5—6, beim Tuberculum posterius thalami wiederum 2—3 mm von der genannten Stria entfernt und folgt von da an derselben sich direct anschliessend, in das Cornu descendens des Seitenventrikels. An der Grenzlinie (der Linie, welche in Fig. 470 schräg vorwärts vor Nr. *13* verläuft) hängt das Epithel des Plexus chorioideus lateralis mit dem Ependym des Thalamus zusammen, und diese mediale Abtheilung des letzteren liegt also ausserhalb des dritten sowie des Seitenventrikels: zwischen der beschriebenen Grenzlinie und der Taenia thalami optici. Sie gehört ursprünglich der äusseren Wandung des Zwischenhirnes an (s. unten). Die laterale oder *lateral-ventriculäre* Abtheilung der oberen Fläche des Thalamus dagegen erstreckt sich, in die Höhle des Seitenventrikels schauend, zwischen der beschriebenen Grenzlinie und der Stria cornea. Entwicklungsgeschichtlich ist sie ein Theil des Streifenhügels, und insofern die Grenzfalte des embryonalen Foramen Monroi der Stria cornea folgt, würde sie ebenfalls zur medialen Wandung des Grosshirnbläschens gehören, sonst aber zur lateralen Wandung des letzteren. — Die extraventriculäre Abtheilung wird von der unteren Fläche des Seitentheiles der Tela chorioidea superior überdeckt und aus dem Plexus chorioideus lateralis dringen an diese Stelle Blutgefässe in die Substanz des Sehhügels. Nach hinten setzt sie sich in die Oberfläche des Tuberculum posterius thalami (sive Pulvinar) und des Corpus geniculatum laterale sowie auf den Tractus opticus fort, und die genannte extraventriculäre Fläche würde eine Gegend repräsentiren, in welcher der untere nach unten ausgebuchtete Rand der medialen Aussenfläche des Grosshirnbläschens die laterale Kante der Decke des Zwischenhirnes überlagert, wobei die zusammenstossenden Aussenflächen unter einander verwachsen. — Die erwähnte Differenz in den Anschauungen hat deshalb weniger Bedeutung, weil auch an der lateralen Seite die Wandungen des Zwischenhirnes und der Grosshirnbläschen in der Gegend der Ausstrahlung der Pedunculi cerebri in die Corpora striata continuirlich in einander übergehen. Ebenso hängt lateralwärts neben der Substantia perforata lateralis die Spitze des Schläfelappens mit dem lateralen Ende der letzteren (und mit der Insel) zusammen. Endlich ist zu bemerken, dass jene verschiedenen Meinungen sich auf die Entwicklung beziehen, während über die Richtigkeit der obigen Angaben in Betreff der Begrenzungslinie des lateral-ventriculären Theiles des Thalamus beim Erwachsenen kein Zweifel bestehen kann.

Was die Entstehung des *Plexus chorioideus lateralis* anlangt, so ragt derselbe als eine Falte — analog wie das Ammonshorn durch den Sulcus hippocampi (S. 729) in den Seitenventrikel hineingedrängt wird — in die Fissura transversa cerebri, die er verstopft. Das Epithel, welches seine Flächen überkleidet, repräsentirt allein noch den Rest der medialen Hemisphärenwand, die sich nach innen einfaltet. Die Falte heisst seitliche Adergeflechtfalte: sie wird jederseits durch einen bindegewebigen Fortsatz der embryonalen Hirnsichel veranlasst.

**Commissuren.** Die Gehirncommissuren sind einander nicht gleichwerthig. Die hintere Commissur ist ein nach hinten umgeschlagener Theil der Decke des Zwischenhirnes resp. Mittelhirnes (S. 726), dem ersteren gehört auch die Commissur der Pedunculi conarii und der Taeniae recessus suprapinealis an. — Die Commissura mollis soll nach der gewöhnlichen Anschauung in späterer Embryonalzeit secundär durch Verwachsung der Innenflächen beider Thalami in der Art entstehen, wie der Centralkanal des Rückenmarkes als Varietät stellenweise obliterirt (I, 382). Vielleicht ist sie jedoch ein Rest der ursprünglichen Decke des Zwischenhirnes[1]); daher kann sie zuweilen fehlen oder doppelt vorhanden sein (I, 437). Jedenfalls wird der spaltartige Hohlraum des dritten Ventrikels durch die Commissura mollis in einen oberen und unteren (von Epithel ausgekleideten) Kanal getheilt, welcher durch die Zirbel-Ausstülpung von der Commissura posterior getrennt wird[2]). Der letztere[3]) erstreckt sich ursprünglich nur bis zur Höhe des Sulcus Monroi resp. des unteren Randes des Thalamus und reicht von der Substantia perforata media bis zur Lamina terminalis. Der obere Kanal[4]) dagegen erstreckt sich vom vorderen Ende des Aquaeductus Sylvii zum Foramen Monroi. Nur der untere Kanal würde nach dieser Anschauung dem Centralkanal des Rückenmarkes homolog, der obere Kanal eine spätere Bildung, und die Commissura mollis selbst der hinteren Rückenmarkscommissur zu homologisiren sein. — Vielleicht hängt das Freiwerden des vorderen Randes der Commissura mollis mit der Ausstülpung des Recessus suprapinealis zusammen (W. Krause).

Der Balken und die Commissura anterior entstehen ebenfalls erst später und zwar durch secundäre Verwachsung der betreffenden Wände der linken und rechten Grosshirnhemisphäre, welche letzteren sie verbinden. Zu diesem System gehört auch die Commissura

1) Miclucho-Maclay, Jenai'sche Zeitschrift für Naturwissenschaften und Medicin. 1868. Bd. III. S. 568. — 2) Ehlers, l. c. S. 628. — 3) Trichterregion des Zwischenhirnes oder Haubenregion. — 4) Sehhügelregion des Zwischenhirnes.

pedunculorum septi pellucidi, und die Lamina genu, welche das proximale, am Zwischenhirn gelegene Ende des Balkens darstellt, ferner die Verwachsung, welche die Säulen des Fornix sowie dessen Körper vereinigt und das Psalterium (S. 729). — Endlich ist den Commissuren die Verbindung der beiden Plexus chorioidei laterales in der Gegend der Foramina Monroi zuzurechnen. Als ein Rest vom Bodentheil des secundären Vorderhirnes sind die Substantia perforata lateralis und das Trigonum olfactorium zu betrachten.

Nach dem Gesagten erscheinen die Commissurae posterior, media, pedunculorum conarii und der Taeniae recessus suprapinealis als Homologa der hinteren Rückenmarkscommissur; dagegen gehören die Substantia perforata media, die Commissurae anterior, pedunculorum septi pellucidi, die Lamina genu corporis callosi und vielleicht der Balken selbst dem System der vorderen Rückenmarkscommissur an.

**Aussenfläche des Grosshirnbläschens.** Ueber die Entstehung der Furchen und Windungen des Mantels der Grosshirnhemisphären und der Fossa Sylvii s. Grosshirnwindungen.

---

**Nn. optici und olfactorii.** Beide Nerven sind ursprünglich hohle Ausstülpungen des Vorderhirnes.

Der N. opticus entwickelt sich vom Boden des Zwischenhirnes unter dem Recessus chiasmatis und zwar *gekreuzt,* so dass jeder N. opticus eigentlich der entgegengesetzten Körperhälfte angehört (was nur noch beim N. trochlearis vorkommt). Seine Höhlung obliterirt sehr frühzeitig, seine Fasern stammen vom Zwischenhirn (Thalamus) und Mittelhirn. Ein Rest des Hohlraumes scheint im Tractus opticus (Variet.) persistiren zu können.

Der N. olfactorius ist eine Ausstülpung des vorderen Endes des secundären Vorderhirnes, deren Lage durch das zum Bodentheil des secundären Vorderhirnes gehörende Trigonum olfactorium gekennzeichnet wird. Er verläuft ungekreuzt. seine Höhlung communicirt ursprünglich mit dem vorderen Horn des Seitenventrikels am Boden des genannten Hornes, und ein Rest von dieser obliterirten Höhle des Lobus olfactorius, Riechlappens, ist noch beim Erwachsenen zu erkennen (I, 447). Jedoch ist es fraglich, wie sich bei der geschilderten Entwicklung des Tractus und Bulbus olfactorius die eigentlichen distalen Nn. olfactorii verhalten. Nach Milnes Marshall[1]) entstehen sie als solides Stämmchen vom Vorderhirn, ehe noch die Grosshirnbläschen existiren: der N. olfactorius ist der erste segmentale Schädelnerv und das embryonale Geruchsgrübchen (I, 537) die vorderste Kiemenspalte.

**Hirn- und Rückenmarkshäute.** Die Hüllen des Gehirnes, *Velamenta cerebri*[2]), stammen wie die des Rückenmarkes vom mittleren Keimblatt oder Mesoblast. Das weitmaschige Bindegewebe, welches beim Embryo die Hirnbläschen u. s. w. einbettet, differenzirt sich in eine festere äussere Lage, Dura mater, eine mittlere gefässarme Arachnoidea, und die gefässreiche innere Pia mater. Von der Dura geht die spätere Falx cerebri aus, welche das anfangs unpaare Hemisphärenbläschen in zwei Seitenhälften theilt. Zwischen Arachnoidea und Pia mater sammelt sich nach und nach der Liquor subarachnoidealis und bringt namentlich am Rückenmarke die beiden weichen Hirnhäute in weiten Abstand von einander. Indem sich die Aussenfläche der Arachnoidea wie die Innenfläche der Dura mater mit Endothel bedeckt, entsteht der Subduralraum, der eine beträchtliche Aehnlichkeit mit den Binnenräumen seröser Häute darbietet. Wie es bei letzteren gewöhnlich der Fall ist, liegen seine beiden mit Endothel bekleideten Wände in der Norm dicht an einander. Da die Subarachnoidealflüssigkeit des Rückenmarkes zugleich mit der Exspiration in Folge vermehrter Füllung der venösen Plexus des Wirbelkanales zum Subarachnoidealraum des Gehirnes hinaufgedrängt wird, während sie bei der Inspiration zurücksinkt, so ist wegen dieser stets wechselnden Ebbe und Fluth in den Subarachnoidealräumen ein fortwährendes geringes Gleiten der Arachnoidea an der Innenfläche der Dura mater unvermeidlich. In der That sind der Subduralraum wie auch der Subarachnoidealraum als grosse Lymphspalten aufzufassen (I, 342); letzterer mit Rücksicht auf die darin enthaltene reichliche Flüssigkeit, welche natürlich weit verdünnter (I, 360) ist, als solche Lymphe, die bereits Lymphdrüsen passirt hat.

Ein wesentlicher Unterschied von serösen Häuten liegt aber darin, dass der Subduralraum (wie der Subarachnoidealraum) von zahlreichen Nervenwurzeln und Blutgefässen, am Rückenmark auch vom Lig. denticulatum und dem Septum cervicale, durchsetzt wird. Die Arachnoidea schlägt sich an den Austrittsstellen der Nervenstämme etc. aus der Schädel- und Rückgratshöhle nicht etwa nach Art einer serösen Haut vom Visceralblatt zum Parietalblatt übergehend auf die Dura mater um, sondern begleitet, nebst der Pia mater, die Nerven in die Intervertebrallöcher und deren Homologa oder Analoga am Schädel hinein. Dagegen bildet sie solche Umschlagsstellen auf den Anheftungsstellen des Lig. denticulatum. — Der Subarachnoidealraum wird ausserdem von zahlreichen Bindegewebsbalken und Fäden durchzogen; in den Maschen befindet sich der genannte Liquor subarachnoidealis.

---

[1]) Journal of microscopical science. 1879. Nr. 75. S. 334. — [2]) s. *Indumentum cerebri.*

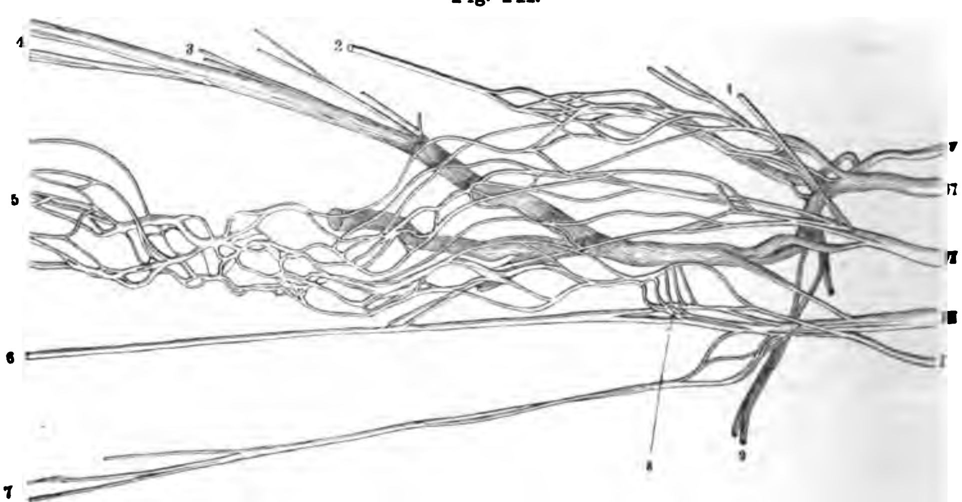
Nach dem Gesagten kann man die Arachnoidea nicht als eine seröse Haut, sondern nur als äusserste Schicht der Pia, von welcher sie durch wässrig infiltrirtes subarachnoideales Bindegewebe getrennt wird, auffassen. Eine ganz andere Entstehung zeigt die Entwicklungsgeschichte für die eigentlichen serösen Häute auf, welche aus dem Coelom d. h. der ursprünglich von Epithel, welches der Subduralraum niemals besitzt, ausgekleideten Pleuro-Peritonealhöhle (S. 295) abzuleiten sind.

---

**Peripherisches Nervensystem.** Dasselbe enthält Nerven und Nervenknoten oder Ganglien, welche man, zum Unterschiede von den Hirnganglien, peripherische Ganglien nennt, und zerfällt in zwei Abtheilungen, die Hirn-Rückenmarksnerven. Nervi cerebrospinales, und das sympathische Nervensystem oder Gangliensystem. Systema gangliosum. Eine dritte Abtheilung: die Nerven-Endigungen, fallen der microscopischen Anatomie anheim (I, 486).

**Cerebrospinalnerven.** Die *Nervi cerebrospinales* [1]), Hirn-Rückenmarksnerven, sind weisse, weiche, dünnere und dickere Stränge, welche regelmässig und symmetrisch in der rechten und linken Körperhälfte vertheilt sind. Sie bestehen aus Nervenfasern, die zu spitz-

**Fig. 441.**




Plexus brachialis des rechten Armes. V. ca. 1/2. Der N. medianus und der Anfang des N. perforans brachii sind durch Präparation in ihre einzelnen Nervenbündel aufgelöst, um den wahren Bau der Nervenstämme überhaupt und speciell an den Armnerven die Herkunft dieser Bündel zu demonstriren. Während des Präparirens waren die Nerven mit einer auf 90° erwärmten Mischung von Schwefelsäurehydrat (1,84 spec. Gewicht) und Wasser (im Verhältniss von 1 : 3) betupft worden. *V—VIII* Fünfter bis achter N. cervicalis. *I* Erster N. dorsalis. *1* Zwei durch Präparation isolirte Aeste des N. perforans brachii, um deren Herkunft zu zeigen. *2* N. perforans brachii. *3* R. collateralis ulnaris n. radialis. *4* N. radialis; seine Aeste sind weit nach aufwärts vom Stamm gelöst und dann kurz abgeschnitten. *5* N. medianus, in Folge der Auseinanderlegung seiner Bündel ein Geflecht mit spitzwinkligen Maschen darstellend. *6* N. ulnaris. *7* N. cutaneus brachii major; der N. cutaneus brachii minor ist in der Darstellung nicht angegeben. *8* Plexus anserinus des N. medianus. *9* N. axillaris.

winklig anastomosirenden (Fig. 441. Nr. 5) Bündeln (Fig. 442) vereinigt sind: der grösste Theil dieser Nerven wird von doppeltcontourirten (I, 371) Nervenfasern zusammengesetzt; auf dem Querschnitt (Fig. 442) erscheinen die secundären Nervenbündel rundlich und durch ihr Perineurium (I, 468) von einander getrennt.

Der Elasticitätscoëfficient der Nervenstämme wurde bereits angegeben (I, 468). Ihre Zugfestigkeit ist so gross, dass z. B. der N. medianus oder ulnaris erst durch ein Gewicht von 20—25 kg, der N. ischiadicus bei 54—58 kg [2]) zerrissen wird, während der N. medianus durch 3 kg um 2 cm gedehnt wird, und bei einer Länge von 50 cm eine Dehnung um 3 cm [3])

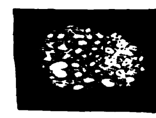
---

1) s. *encephalospinales.* — 2) Tillaux, Des affections chirurgicales des nerfs. 1866. S. 11. — 3) Vogt, Die Nervendehnung. 1877. S. 6.

hne Ueberschreitung seiner Elasticitätsgrenze ertragen kann. Innerhalb der letzteren ist lso die Elasticität gross, jedoch nicht ganz vollkommen, und so weit die physiologischen Bewegungsmöglichkeiten der Körpertheile reichen, wird jene Grenze, so viel man weiss, niemals überschritten. Starke Dehnungen lebender Nerven bewirken Gefässzerreissungen und nachfolgende Entzündung) im Perineurium.

Was die Nervenstämme der motorischen Nerven anbetrifft, so hat Schwalbe[1]) gefunden, dass der Nerveneintritt in den Muskel in der Regel an dessen innerer Seite und zwar im geometrischen Mittelpunkte des Muskels stattfindet; bei langen Muskeln bilden die Eintrittsstellen der Nervenäste jedoch eine längslaufende, bei breiten Muskeln eine quere *Nervenlinie*. Da die Muskeln nach ihrem oberen Ende hin sehr häufig etwas dicker sind, so läuft obige Angabe auf eine Bestätigung des für electrotherapeutische Zwecke wichtigen Satzes (I, 487) hinaus, wonach der Nerveneintritt an der Grenze zwischen proximalem und mittlerem Drittheil des Muskels stattfindet.

**Fig. 442.**



N. ischiadicus auf dem Querschnitt. N. Gr. Die secundären Nervenbündel sind heller als das Perineurium (I, 468), welches sie umhüllt und von einander trennt.

An einigen Stellen enthalten die Cerebrospinalnerven auch Ganglien, *Ganglia nervorum cerebrospinalium*: dies sind rundliche oder platte, grauröthliche Anschwellungen, welche in dem Verlaufe eines Nerven selbst liegen und von seinem Perineurium (I, 468) eingeschlossen sind, die ganze Dicke des Nerven einnehmen oder nur an einer Seite desselben hervorragen, jedenfalls den Durchmesser des Nerven an dieser Stelle vergrössern und seine Farbe verändern. Die Ganglien der Hirn-Rückenmarksnerven bieten Zeichen einer Verbindung dieser Nerven mit dem *sympathischen Nervensystem* (I, 473) durch einen oder mehrere dünne Verbindungsnerven, welche in das Ganglion selbst oder ganz in der Nähe desselben in den Nerven eintreten und zwischen den Faserbündeln des letzteren bis in das Ganglion verfolgt werden können.

Als allgemeines Schema für die Vertheilung der Cerebrospinalnerven gilt folgendes. Jeder derselben sendet zunächst einen *R. sinuvertebralis* (s. Nn. spinales) ab, der sich an die Knochen und venösen Sinus des Wirbelkanales, an die Dura mater und Pia mater vertheilt. Alsdann spaltet sich der Hirnrückenmarksnerv in einen *R. dorsalis* s. posterior und einen *R. ventralis* s. anterior. Ersterer geht zur Haut und den Muskeln des Rückens, letzterer zur Haut und den Muskeln der Rumpfwandung; gibt aber ausserdem einen *R. intestinalis* für die Eingeweide ab. Sowohl im R. dorsalis als im R. ventralis verlaufen die Nervenbündel der sensibeln hinteren Wurzel im lateralen Theile, diejenigen der motorischen vorderen Wurzel im medialen Theile des Nervenstammes[2]).

Dieses Schema ist am leichtesten an den Nn. spinales dorsales (s. letztere) ersichtlich. Die Stämme entsenden jeder einen R. sinuvertebralis, spalten sich dann in den Dorsalast: R. posterior und den Ventralast, N. intercostalis. Aus letzterem entspringt der Intestinalast, welcher als dünner R. communicans (s. Nn. spinales) erscheint und sich mit dem zu demselben Metamer gehörenden Ganglion des sympathischen Grenzstranges verbindet. Uebrigens verlaufen in den Rr. communicantes zwei Arten von Nervenfasern (I, 478).

An den Cervical-, Lumbal- und Sacralnerven ist dasselbe Schema mit unbedeutenden Modificationen wiederzuerkennen. Z. B. sind an den beiden ersten Cervicalnerven die (sonst in der Regel schwächeren) Rr. dorsales stärker als die Rr. ventrales, der N. coccygeus ist sehr verkümmert u. s. w. Verwickelter erscheinen die Verhältnisse bei den sog. Hirnnerven.

***Hirnnerven.*** Von den in der Regel vorhandenen 43 Paaren der Hirn-Rückenmarksnerven werden 12 Paare als Hirnnerven bezeichnet. In dieser Klasse sind sehr verschiedene Elemente vereinigt. Zwei Paare, nämlich die Nn. olfactorius und opticus sind ursprünglich hohle Ausstülpungen des Vorderhirnes (S. 725). — Sechs Nervenpaare, nämlich die Augenmuskelnerven, also die Nn. oculomotorius, trochlearis, abducens; ferner die Nn. facialis, accessorius und hypoglossus sind ihren Ursprüngen zufolge rein motorisch. Die von ihnen versorgten Muskeln jedoch enthalten wie alle quergestreiften Muskeln ausser den motorischen auch die sensiblen Nerven des Muskelgefühles und Gefässnerven. Darauf sind manche Anastomosen zu beziehen, welche die motorischen Hirnnerven mit sensiblen Nerven eingehen; zum Theil handelt es sich auch um selbständigen Eintritt nicht-motorischer Nervenstämme in die betreffenden Muskeln; die Gefässnerven stammen vom sympathischen Nervensystem. — Der N. acusticus wird in physiologischer Hinsicht mit den Riech- und Sehnerven in einer Klasse der sensuellen oder Sinnesnerven (I, 363) vereinigt, ist aber wahrscheinlich den Rr. dorsales der Rückenmarksnerven homolog (I, 137 u. 403). Der N. trigeminus ist der einzige

1) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1879. Anat. Abth. S. 167. — 2) Nach Loewe (Medicinisches Centralblatt. 1879. S. 337) bei Kaninchen-Embryonen.

aus einer sensiblen und einer motorischen Wurzel zusammengesetzte oder *gemischte Nerv* und verhält sich in dieser Beziehung vollkommen wie ein Rückenmarksnerv (S. 739). — Die Nn. glossopharyngeus und vagus, von denen ersterer eigentlich nur eine (isolirte) Vagus-wurzel darstellt, sind ihren Ursprüngen nach sensibel, da sie aber sehr bald motorische Fasern (vom N. accessorius) aufnehmen, so werden sie häufig ebenfalls als im obigen Sinne gemischte, d. h. aus motorischen und sensibeln Nervenfasern bestehende Nerven betrachtet. Sie zeichnen sich vor den übrigen sensibeln Nerven dadurch aus, dass ihre Endverbreitung der Schleimhaut des embryonalen Darmrohres, mithin dem Entoderm angehört. Diese auffallende Erscheinung erklärt sich folgendermassen. Nach dem Schema eines Spinalnerven gibt der Stamm eines dem letzteren homologen Nerven einen R. sinuvertebralis ab (s. Nn. spinales). Am Schädel verbreiten sich die homologen Zweige an der Dura mater und den venösen Sinus der Schädelhöhle: es sind der N. tentorii cerebelli aus dem ersten Ast, der R. meningeus (medius) aus dem zweiten Ast und der N. spinosus (der jedoch auch als R. dorsalis betrachtet werden kann — s. I, 403) aus dem dritten Ast des N. trigeminus, *endlich* der R. meningeus n. vagi. Der Ramus dorsalis eines Spinalnerven wird in seinem sensibeln Antheil am dritten Schädelnerven durch den ersten Ast des N. trigeminus (N. ophthalmicus) und wahrscheinlich durch den N. acusticus repräsentirt, welcher letztere einen Dorsalast des N. facialis darstellt. Am vierten Schädelnerven erscheint der R. dorsalis (s. Tabelle S. 735) auf mehrere besonders benannte Nerven vertheilt. — (In Betreff der Zurückführung der Hirnnervenpaare auf eine kleinere oder grössere Anzahl von *Schädelnerven* vergl. I, 403.)

Als einen zweiten, vom R. tertius n. trigemini abgegebenen R. sinuvertebralis bezeichnet Luschka (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1856. S. 62. — Die Anatomie des Menschen. 1867. Bd. III. 2. S. 156) einen sog. *R. meningeus n. hypoglossi* s. N. recurrens secundus rami tertii n. trigemini. Derselbe soll aus dem N. lingualis hervorgehen, in der Scheide des N. hypoglossus rückläufig bis zum Foramen condyloideum anterius aufsteigen, durch letzteres in die Schädelhöhle zurückkehren, um seine Ausbreitung theils im Hinterhauptsbein, theils in der Wandung des Sinus occipitalis zu erfahren. Der supponirte Rücklauf von sensibeln Trigeminusfasern in der Bahn des N. hypoglossus ist jedoch eine durch Nichts motivirte Hypothese. In Wahrheit handelt es sich, wie Rüdinger (Die Verbreitung des N. sympathicus in der animalen Röhre. 1863. S. 57) vermuthete, um sympathische, aus dem Gangl. jugulare und cervicale superius stammende Nervenfasern (I, 464).

Während nun bei den Spinalnerven der R. intestinalis (S. 733) als dünner R. communicans erscheint, welcher in das sympathische Grenzganglion desselben Metamers eintritt, sind dagegen beim N. vagus die Rr. intestinales ausserordentlich entwickelt. Sie gehen zu den meisten Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle, was sich aus der ursprünglichen Lagerung des Herzens u. s. w. am Halse und späterem Abwärtsrücken desselben erklärt. Auch fehlt das Grenzganglion nicht, welches dem vierten Schädelnerven entspricht (I, 479): es wird durch das Ganglion petrosum n. glossopharyngei und den Plexus gangliiformis n. vagi repräsentirt. — Dagegen sind die Rr. ventrales bei den Nn. vagus und glossopharyngeus des Menschen sehr verkümmert. Bei Fischen erlangen dieselben als *Rr. branchiales* eine grosse Entwicklung, sie versorgen die Kiemenbogen, und weil der N. vagus die ganze Anzahl der letzteren innervirt, wird derselbe gewöhnlich als ein Complex mehrerer (I, 402) Schädelnerven aufgefasst und als *polymerer* Nerv bezeichnet. Die Verbreitung des N. glossopharyngeus in der Zunge entspricht wiederum einem besonderen R. intestinalis des benachbarten proximalen Metamers. — Die erwähnten Rr. branchiales (s. ventrales) dagegen werden beim Menschen (und den Säugethieren) nur durch die Nn. pharyngei n. vagi repräsentirt, welche mit den gleichnamigen Aesten des N. glossopharyngeus den Plexus pharyngeus zusammensetzen; sie sind zum Theil motorisch und stammen aus dem N. accessorius. Als R. dorsalis des N. vagus ist der R. auricularis n. vagi zu betrachten, welcher auch einen homologen, das Ganglion petrosum durchsetzenden Faden aus dem N. glossopharyngeus aufnimmt (vergl. a. S. 738). — Ein irrthümlich gleicherweise als (ein zweiter [1]) R. branchialis gedeuteter Zweig des N. vagus, *Ramus lingualis n. vagi*, entspringt von einem N. pharyngeus n. vagi, verbindet sich mit einem R. pharyngeus aus dem N. glossopharyngeus, verläuft mit einem Faden, welcher von demselben N. pharyngeus n. vagi zum Plexus caroticus externus abgegeben wird, senkt sich, 0,5 mm dick, in die concave Seite des Arcus n. hypoglossi (und soll dann mit dem N. hypoglossus peripherisch in der Zunge sich verbreiten). — Endlich hat man im N. petrosus superficialis major einen R. pharyngeus [2]) des N. facialis vermuthet, insoweit ersterer im weichen Gaumen endigt, obgleich die Endigung eher einem R. intestinalis entspricht (S. 737). Sie ist unzweifelhaft motorischer Natur.

Was die motorischen Hirnnerven (S. 733) anlangt, so sind die Nn. oculomotorius, trochlearis und abducens vielleicht (I, 403) motorische Abtheilungen des R. dorsalis des

1) Nach Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. III. 2. 1867. S. 544. Als erster R. branchialis n. vagi wird nämlich von Luschka — ebenfalls gänzlich irrthümlich — der R. auricularis n. vagi gedeutet. — 2) Jackson and Clarke, Journal of anatomy and physiology. 1875. Vol. X. S. 88. — Die daselbst aufgestellte Theorie, dass homologe Nervenbündel bald sensibel, bald motorisch sein könnten, ist selbstverständlich unhaltbar.

itten (oder zweiten und dritten) Schädelnerven. (Vergl. jedoch S. 736.) Die motorische urzel des N. trigeminus und der N. facialis einerseits, die Nn. accessorius und hypoglossus dererseits repräsentiren die motorischen Antheile der Rr. ventrales des dritten resp. vierten hädelnerven. Der N. facialis greift vermöge seiner Rr. digastricus und stylohyoideus auf n Zungenbeinbogen über; der N. accessorius zeichnet sich durch seinen eigenthümlichen, Wirbelkanal aufsteigenden Verlauf, sowie durch seinen theilweisen (I, 388) Ursprung aus m Rückenmark aus. Die letzterem angehörenden Fasern sind es, welche, im R. externus rlaufend, die Mm. quadrigeminus capitis und cucullaris innerviren. Der R. externus entpricht aber dem R. dorsalis eines Spinalnerven.

Aus dem Gesagten ergibt sich für die Hirnnerven des vertebralen Schädelabschnittes . 403) — nach Abzug des N. olfactorius und des N. opticus (vergl. jedoch S. 731 u. 736) olgendes Schema:

**Uebersicht der Hirnnerven.**[1]

| Metamer | R. ventralis | R. dorsalis |
|---|---|---|
| Oberkiefer | Ramus II n. trigemini | Ramus I n. trigemini |
| Unterkiefer | *R. superior* und R. inferior des R. III n. trigemini | *Nn. oculomotorius, trochlearis, abducens* |
| Zungenbeinbogen | *N. facialis*<br>*N. hypoglossus* | N. acusticus |
| Uebrige Kiemenbogen | N. glossopharyngeus<br>N. vagus<br>*R. internus n. accessorii* | R. auricularis aus dem N. glossopharyngeus und dem N. vagus. *R. externus n. accessorii* |

Für manche Muskeln, die von mehreren Nerven versorgt werden, bestehen Zweifel, wie die einzelnen Aeste der letzteren aufzufassen sind. Wegen der mannigfaltigen Anastomosen motorischer und sensibler Hirnnerven unter einander und mit dem sympathischen Nervensystem einerseits und bei dem Umstande andererseits, dass die quergestreiften Muskeln motorische und sensible Nervenfasern (Muskelgefühl, I, 500), sowie ausserdem Gefässnerven erhalten, lässt sich ohne Kenntniss der (microscopischen) Nervenendigung nicht immer Gewissheit geben. Letztere Kenntniss fehlt für gewöhnlich; wo sie leicht zu erhalten ist (M. mallei, W. Krause), liefert sie die definitive Entscheidung. Zu bemerken ist noch, dass jeder Muskel, der wirklich von zwei verschiedenen Quellen resp. Nervenkernen im Centralorgan motorische Nervenfasern erhält, selbstverständlich als ein Complex von mindestens zwei differenten Muskeln angesehen werden muss. — Ueber die von mehreren Nerven versorgten *polyneuralen* Muskeln vergl. die Detailangaben: es sind die Mm. digastricus maxillae inferioris, stylohyoideus, styloglossus, stylopharyngeus, glossopalatinus, tensor veli palatini, levator veli palatini, quadrigeminus capitis, cucullaris, serratus posticus superior, deltoideus, flexor digitorum profundus, pectineus, adductor magnus, flexor digitorum pedis brevis, levator ani. (In dieser Uebersicht sind die betr. Muskeln der Extremitäten, des Rumpfes und der Eingeweide mit aufgeführt.) Diejenigen grösseren Muskeln aber, welche von benachbarten homologen Nerven (z. B. Intercostalnerven) versorgt werden, brauchen selbstverständlich hier nicht besonders erwähnt zu werden.

Bei einigen der aufgeführten Muskeln ist es zum Theil zweifelhaft, ob ihre der zweiten kleineren Nervenquelle zugehörigen Nervenfasern motorisch oder sensibel resp. Gefässnerven sind. Letzteres ist anzunehmen von den Fäden der Nn. thoracici anteriores zum M. deltoideus, vielleicht auch von den Fäden des N. glossopharyngeus zum hinteren Bauch des M. digastricus, zu den Mm. stylohyoideus, styloglossus und glossopalatinus, falls es sich nicht um Accessoriusfasern handeln sollte, die den betreffenden Muskeln in der Bahn des N. glossopharyngeus zugeführt werden können. Umgekehrt soll nach Einigen der R. stylopharyngeus des N. glossopharyngeus aus dem N. facialis stammen.

Als homolog den Nn. sinuvertebrales (S. 733) werden sog. Rr. recurrentes angesehen, welche von Hirnnerven (N. trigeminus, N. vagus) stammen, theilweise durch das einem Intervertebralloch homologe Foramen jugulare in die Schädelhöhle zurückkehren und sich an die Dura mater (I, 464) verbreiten. Es sind der N. tentorii cerebelli des N. ophthalmicus, der R. meningeus (medius) des N. maxillaris superior, der N. spinosus aus dem N. maxillaris inferior (vergl. S. 734) und der R. meningeus n. vagi.

[1] Die motorischen Nerven sind *cursiv* gedruckt.

**Functionen der Hirnnerven.** In der hier mitgetheilten Uebersicht ist nicht etwa eine vollständige Recapitulation der Vertheilung dieser Nerven enthalten, sondern nur die anatomische Grundlage für physiologische Betrachtungen, soweit erstere augenblicklich feststeht.

I. N. olfactorius: Riechnerv.

II. N. opticus: Sehnerv.

III. N. oculomotorius: Bewegungsnerv der Augenmuskeln mit Ausnahme der Mm. rectus externus und obliquus superior; Verengerer der Pupille (Ganglion ciliare — M. sphincter pupillae). Ob der Nerv in seiner Wurzel sensible Fasern führt, ist streitig. Seinem Ursprunge nach und entwicklungsgeschichtlich verhält sich derselbe wie eine motorische Wurzel, doch sind in seinem Stamm einige Ganglienzellen (I, 472) eingelagert, was nach einer verbreiteten Anschauung auf eine Zumischung sensibler Nervenfasern hindeuten würde. Es wird auch das Ganglion ciliare (u. das Ganglion geniculum n. facialis) als ein Wurzelganglion des N. oculomotorius resp. facialis gedeutet (Schwalbe[1]) — im Gegensatz zur gewöhnlichen Anschauung (vergl. I, 479). Für jene Deutung kann ausser anderen Gründen das Auftreten einer zweiten lateralen Wurzel des N. oculomotorius angeführt werden. Dieselbe kommt nach Valentin (1841) constant, nach Schwalbe[2]) als stärkerer oder feinerer Faden sehr häufig (66 %) vor. Sie soll vielleicht hinteren (dorsalen oder sensibeln?) Wurzelfasern des N. oculomotorius angehören; vielleicht erscheint sie in einem Theile ihres Verlaufes als Tractus peduncularis transversus (I, 454); auch könnte der N. trochlearis ein eben solches (motorisches) Wurzelbündel des N. oculomotorius darstellen. Während der N. abducens zur Trigeminusgruppe gehört (I, 403), würde der N. oculomotorius damit definitiv zum Range eines vorderen Schädelnerven erhoben. — In seinen vordersten Wurzelfasern sollen[3]) die Accommodationsnerven verlaufen, dahinter successive die Nervenfasern für die Pupille, die Mm. rectus internus, rectus superior, levator palpebrae superioris, rectus inferior und obliquus inferior.

IV. N. trochlearis: Motorischer Nerv des M. rectus oculi externus.

V. N. trigeminus: Die Portio major ist sensibel, die Portio minor motorisch. Nur der dritte Ast (N. maxillaris inferior) erhält diese motorischen Fasern und vertheilt dieselben durch Vermittlung seines R. superior an die Kaumuskeln; durch seinen unteren Ast an den M. mylohyoideus und den vorderen Bauch des M. digastricus maxillae inferioris, durch Vermittlung des N. pterygoideus internus und des Ganglion oticum auch an den M. mallei. — Die motorischen Fasern des M. dilatator pupillae scheinen im ersten Aste des N. trigeminus zu verlaufen.

Die sensibeln Fasern des N. trigeminus versorgen den grössten Theil der Dura mater cerebri, die Haut und Schleimhäute des Kopfes, der Nase, der Mundhöhle, der Sinnesorgane, sowie die Speicheldrüsen. Die Grenzlinien zwischen dem ersten und zweiten Ast entsprechen ungefähr der Augenlidspalte, obgleich der N. ophthalmicus auch noch den Nasenrücken versorgt; die zwischen zweitem und drittem Ast der Mundspalte. Der zweite Ast versorgt den Oberkieferbogen, der dritte Ast den Unterkieferbogen. — Die Bewegungsnerven des Augapfels, die Nn. oculomotorius, trochlearis und abducens (als Variet.) scheinen sämmtlich sensible Fasern vom N. ophthalmicus zu erhalten.

Der N. buccinatorius erscheint zwar als Zweig des oberen Astes vom R. tertius n. trigemini (N. masticatorius); seine Fasern sind aber sensibel, gehören also der Portio major an und vertheilen sich an die Mundschleimhaut, welche den genannten Muskel deckt. — Auch die Fäden des N. temporalis profundus anterior aus demselben oberen Aste des Ramus tertius n. trigemini, welche Verbindungen mit den Nn. faciales temporales (s. letztere) des N. facialis eingehen, sind ohne Zweifel sensibler Natur. — Der N. sphenopalatinus ist der R. intestinalis vom zweiten Aste des N. trigeminus; derselbe versorgt (durch Vermittlung des Ganglion sphenopalatinum) die Schleimhaut des harten Gaumen und der vorderen Fläche des Gaumensegels, auch das Septum narium [N. nasopalatinus. — Der Canalis nasolacrymalis wird irrthümlich als erste Kiemenspalte gedeutet[4]) und der N. nasopalatinus als zum oberen (bei Thieren vorderen) Rande dieser Spalte gehörend, während der N. ophthalmicus — oder wenigstens der N. nasociliaris[5]) nicht einem R. dorsalis (I, 403), sondern einem R. ventralis des Nerven für den ersten Kiemenbogen entsprechen soll].

VI. N. abducens: Motorischer Nerv für den M. rectus oculi externus.

VII. N. facialis: Motorischer Nerv der Kopf- und Gesichtsmuskeln (mit Ausnahme der Kaumuskeln). Sensible Fasern, die in seinem Stamm nach dem Austritt aus dem Foramen stylomastoideum enthalten sind, stammen wesentlich von beigemischten Zweigen des N. trigeminus durch Vermittlung des N. petrosus superficialis major vom Ganglion sphenopalatinum und dem zweiten Aste des N. trigeminus. Uebrigens stellt der N. petrosus superficialis major eine sehr complicirte Nervenbahn dar, in welcher ausser sympathischen Fasern

---

1) Sitzungsberichte der Jena'ischen Gesellschaft für Medicin etc. 1878. 15. Novbr. — 2) Jena'ische Zeitschrift für Naturwissenschaften und Medicin. 1879. Bd. XIII. — 3) Beim Hunde nach Hensen und Völckers, Archiv für Ophthalmologie. 1878. Bd. 24. S. 1. — 4) Jackson and Clarke, S. 86 (l. c. s. S. 734. Anm. 2). — Nach Marshall l. c. (s. S. 731. Anm. 1) als zweite Kiemenspalte. — 5) Nach Marshall l. c.

s Grenzstranges (I, 479) und den eben erwähnten sensibeln Nervenfasern hauptsächlich otorische Fasern des N. facialis zum Ganglion sphenopalatinum und zu Gaumenmuskeln unten) gelangen. Dieser motorische Antheil des N. petrosus superficialis major ist als intestinalis des N. facialis zu betrachten. — Ausser den genannten Muskeln incl. des . buccinator und der Muskeln des äusseren Ohres versorgt der N. facialis die Mm. stadius, den hinteren Bauch des M. digastricus, vielleicht theilweise auch den M. stylo-aryngeus (Variet.); ferner das Platysma und indirect die Mm. levator und tensor veli alatini und den M. uvulae.

Die Bewegungen des Gaumensegels sind nämlich hauptsächlich vom N. facialis abängig, wie pathologische Erfahrungen am Menschen lehren. Die Versorgung findet aber uf Umwegen statt. Motorische Fasern des Facialisstammes gelangen vom Ganglion geniulum (über letzteres vergl. S. 736) einestheils durch den N. petrosus superficialis major, das anglion sphenopalatinum und dessen N. palatinus medialis in den unteren oder Gaumenegeltheil des M. levator veli palatini, sowie zum M. uvulae; anderentheils durch den M. petrosus superficialis minor, das Ganglion oticum oder auch durch den N. pterygoideus internus zum M. tensor veli palatini. Zum obersten Theil der Mm. levator und tensor veli palatini gehen feine Zweige der Rr. pharyngei des Ganglion sphenopalatinum, die wohl nur Gefässnerven führen; sonst möchten sie ebenfalls Facialisfasern aus dem N. petrosus superficialis major enthalten. Der eigentliche Bauch des M. levator veli palatini wird vom R. pharyngobasilaris des N. glossopharyngeus versorgt. Die Fasern desselben können entweder (rückläufige) Facialisfasern sein, die in den Verbindungszweigen des N. glossopharyngeus zu den Rr. stylohyoideus und digastricus des N. facialis verlaufen, oder Accessoriusfasern, welche der N. glossopharyngeus durch Vermittlung des N. vagus aus dem R. internus n. accessorii empfängt: für letztere Annahme würden die Versuche von Hein[1]) sprechen. Jedoch fehlt der nach C. Krause[2]) normale Nervenzweig des R. pharyngobasilaris des N. glossopharyngeus für das obere Ende des M. tensor veli palatini, wenn letzteres Ende sehnig ist.

Nach der gewöhnlichen Annahme influirt der N. facialis auf die Speichelsecretion. Er soll secretorische Nervenfasern für die Gl. parotis, submaxillaris und sublingualis abgeben. Die ersteren entweder durch den N. petrosus superficialis minor, das Ganglion oticum zum N. auriculotemporalis oder durch die Verbindungen seiner Rr. faciales temporales mit dem N. auriculotemporalis aus dem dritten Aste des N. trigeminus; die letzteren aber durch Vermittlung der Chorda tympani (I, 484) und des Ganglion maxillare (vergl. S. 738). — Der letztgenannte Nerv führt ausserdem Geschmacksnervenfasern (deren Quelle freilich zweifelhaft ist s. I, 190). Im Widerspruch mit dieser gewöhnlichen Annahme, die theilweise auf bisher vieldeutige pathologische Beobachtungen gestützt war, hat Urbantschitsch[3]) darauf aufmerksam gemacht, dass der Uebertritt von Fasern des N. glossopharyngeus durch den N. tympanicus in den N. petrosus superficialis minor, das Ganglion oticum und dessen Verbindungsäste zum N. maxillaris inferior und von da zum N. lingualis eine genügende Erklärung abgeben könne. Indessen ist es nach Lussana[4]) die Portio intermedia des N. acusticus (vergl. jedoch S. 738), aus welcher die Geschmacksnervenfasern der Chorda tympani stammen (I, 190) und nach Anderen (Prévost[5]) kann wenigstens bei Säugethieren durch die experimentell-anatomische Untersuchung fettig degenerirter Nervenfasern dargethan werden, dass Chordafasern in die Zunge und namentlich in den medialen Endzweig des N. lingualis gelangen. Die früher von W. Krause (1870, vergl. I, 190) aufgestellte Hypothese, wonach die Geschmacksfasern der Chorda wahrscheinlich durch Vermittlung des Ganglion geniculum, des oberen Astes vom N. petrosus superficialis minor, und des N. tympanicus aus dem N. glossopharyngeus stammen, ist durch eine Beobachtung von Carl[6]) bestätigt worden. — Was die Gl. parotis betrifft, so sind jedenfalls die früher sogenannten Rr. parotidei s. parotidei posteriores n. facialis, wie sich microscopisch (W. Krause[7]) nachweisen liess, die Parotis nur passirende, für Gesichts-resp. Hautmuskeln bestimmte motorische Nerven. Auch würden auf Facialisreizung eintretende Contractionen von dieser Speicheldrüse benachbarten Muskeln (S. 179. S. 183. S. 185) ohne Annahme secretorischer Drüsennerven (vergl. I, 533 u. 543) oder wenn letztere aus dem N. glossopharyngeus stammten (S. 738), eine vermehrte Speichelsecretion erklären können. — Endlich ist noch zu bemerken, dass wenigstens einige Fasern der Chorda tympani an deren Ursprunge aus dem N. facialis nach Bischoff[8]) in den letzteren Nerv eintretend peripherisch verlaufen.

VIII. N. acusticus: Hörnerv. Die Portio intermedia gehört ursprünglich dem N. acusticus an, tritt aber peripherisch in die Bahn des N. facialis über. Ihre Bedeutung ist zweifelhaft (Geschmacksnervenfasern? — s. oben — vergl. S. 738). Nach Einigen soll sie als

---

1) Archiv für Anatomie und Physiologie. 1857. S. 297. — 2) 1ste Aufl. 1838. — 3) Beobachtungen über Anomalien des Geschmackes. 1876. S. 28. — 4) Archives de physiologie. 1869. — 5) Archives de physiologie. 1873. Bd. V. — 6) Archiv für Ohrenheilkunde. 1875. Bd. X. S. 152. — 7) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. 23. S. 53. — 8) Mikroskopische Analyse der Anastomosen der Kopfnerven. 1865. S. 17.

Wurzelganglion das Ganglion geniculum besitzen. Wahrscheinlich ist sie nichts weiter als ein stark entwickelter R. communicans n. acustici et facialis zum nächsten Grenzganglion (I, 479) des N. sympathicus, d. h. zum Ganglion geniculum.

IX. N. glossopharyngeus: Geschmacksnerv. Er ist nicht nur der einzige, bisher als solcher mit Sicherheit erkannte Geschmacksnerv (I, 190), sondern enthält wahrscheinlich ursprünglich lauter Geschmacksnervenfasern — mit Ausnahme derjenigen seiner Fasern welche sich an der Ausbreitung des N. auricularis n. vagi betheiligen und vielleicht auch des N. tympanicus, falls dieser nicht die Quelle der angenommenen Geschmacksnervenfasern der Chorda tympani (S. 737, vergl. a. I, 190) sein sollte. — Versorgt den hinteren Theil der Zunge, namentlich die Fimbriae linguae und die Papillae vallatae, nach vorn auch die Papillae fungiformes, die Vorderfläche des weichen Gaumens und — auf dem Umwege durch den Plexus pharyngeus — die Hinterfläche der Epiglottis [1]. Seine motorischen Fasern stammen aus dem N. accessorius (s. unten).

Der N. tympanicus erscheint zwar als Ast des N. glossopharyngeus, ist aber in Wahrheit die Fortsetzung des sympathischen Grenzstranges zwischen dem Ganglion petrosum einerseits, den Ggl. geniculum und oticum andererseits (I, 479). Nach Heidenhain [2]) enthält derselbe secretorische [3]) Nervenfasern für die Gl. parotis. Dieselben sollen vermittelst des N. petrosus superficialis minor zum Ganglion oticum und von letzterem durch den N. auriculotemporalis als Rr. parotidei des letzteren zur Parotis gelangen, während Bernard [4]) jene Fasern im N. petrosus superficialis minor aus dem N. facialis herleiten wollte (nach Analogie der Chorda tympani, welche den Gl. submaxillaris und sublingualis secretorische Nervenfasern zuführt und vielleicht aus der Portio intermedia des N. acusticus herstammen soll). Andererseits erscheint der N. tympanicus als homolog einem R. (branchialis s.) pharyngeus [5]) des N. vagus mit Rücksicht auf diejenigen seiner Fasern, welche möglicher Weise durch seinen Zweig zur Tuba Eustachii (Fig. 564. Nr. *34*. — Fig. 568. Nr. *9*) an die Schleimhaut der letzteren gelangen.

X. N. vagus. Seine sensibeln Fasern gelangen zum Digestionsapparat: von der hinteren Fläche des Gaumensegels bis zum Pylorus, also zum Pharynx, Oesophagus und Magen direct; zum Darmkanal, der Leber, Milz, dem Pancreas, ferner zu den Nieren und Nebennieren durch Vermittlung der Ganglia coeliaca, der Plexus hepaticus, lienalis, mesenterici, renales, suprarenales. Ausserdem zum Respirationsapparat: zum Kehlkopf durch den sensibeln R. laryngeus superior internus; zur Luftröhre durch die Nn. tracheales, von denen ein in der Schleimhaut endigender Ast vermöge der Anastomose des zweiten Astes des N. laryngeus superior internus mit dem medialen Ast des N. laryngeus inferior aus dem N. laryngeus superior zu stammen scheint; zu den Lungen durch die Plexus pulmonales. Zum Circulationsapparat: Rr. cardiaci n. vagi, deren Fasern, soweit sie die Frequenz des Herzschlages vermindern, jedoch dem N. accessorius angehören dürften; R. cardiacus rami descendentis n. hypoglossi. Fäden an die V. cava superior (S. 744). — Seine motorischen Fasern stammen (mit Ausnahme derjenigen für den Oesophagus, die Luftröhre und Bronchien, welche Nervenfasern wahrscheinlich dem sympathischen Nervensystem angehören) aus dem N. accessorius.

XI. N. accessorius: Motorischer Nerv für die Mm. quadrigeminus capitis und cucullaris, welchen sein R. externus directe Aeste ertheilt. Er versorgt ferner durch Vermittlung

des *N. glossopharyngeus*: die Mm. constrictor pharyngis superior, stylopharyngeus, sowie (die oberen) Theile der Mm. levator und tensor veli palatini, des hinteren Bauches des M. digastricus, der Mm. stylohyoideus, styloglossus und den unteren Theil des M. glossopalatinus. Ob die Verbindungszweige des N. glossopharyngeus zu den Rr. digastricus und stylohyoideus des N. facialis motorischer (N. accessorius), oder sensibler (Muskelgefühl, s. I, 500) Natur sind, in welchem letzteren Falle sie dem N. vagus angehören könnten, ist zweifelhaft. Unwahrscheinlicher wird die letztgenannte Annahme wegen der relativ grossen Stärke des Glossopharyngeuszweiges.

Durch Vermittlung des *N. vagus*:

die Mm. constrictores pharyngis superior, medius und inferior, die Muskeln des Kehlkopfes und zwar den M. cricothyreoideus durch den Nn. laryngeus superior externus, die übrigen

---

1) In Betreff der Geschmacksknospen an der hinteren Fläche der Epiglottis (I, 197) hat Henle (Eingeweidelehre. 1875. S. 873) eingewendet, dass danach dem N. vagus (N. laryngeus superior internus) ebenfalls Geschmacksfasern zugeschrieben werden müssten. Dies folgt nicht, denn Henle hat dabei übersehen, dass die Nn. glossopharyngeus und vagus nicht nur direct, sondern auch mittelst des Plexus pharyngeus anastomosiren (I, 198). Hiervon abgesehen würde jedoch einer solchen Annahme nichts im Wege stehen, weil der N. glossopharyngeus genetisch als eine isolirte Vaguswurzel (S. 734) betrachtet werden kann. — 2) Archiv für die gesammte Physiologie. 1878. Bd. XVII. S. 16 (beim Hunde). — 3) Heidenhain (l. c. S. 66) hat sich noch nicht überzeugen können, dass die von Pflüger beschriebenen secretorischen Nervenfasern Fettstreifen sind (vergl. I, 544 und W. Krause, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1870. S. 9. Taf. I). — 4) Gazette médicale de Paris. 1857. 1860. — 5) Vergl. auch Jackson and Clarke, Journal of anatomy and physiology. 1875. Vol. X. S. 91.

skeln durch den N. laryngeus inferior; und (wenigstens beim Kaninchen[1]) auch das Herz rch Vermittlung der aus dem N. vagus stammenden Rr. cardiaci. Von einer grossen nzahl von Eingeweiden ist es nicht sichergestellt, ob ihre motorischen Nervenfasern eilweise vom N. accessorius, sei es indirect durch den N. vagus, sei es durch Vermittlung s sympathischen Nervensystems oder von letzterem stammen. Es handelt sich hierbei um hysiologische Fragen, welche namentlich die glatte Musculatur betreffen.

Aus experimentellen Untersuchungen resultirt auch der Satz, dass der R. internus des . accessorius vom oberen, der R. externus vom unteren Accessoriuskern herstammen.

XII. N. hypoglossus: Motorischer Nerv für die Zungenmuskeln: Mm. hyoglossus, tyloglossus, genioglossus, sowie die eigenen Muskelbündel der Zunge: M. lingualis, Strata ongitudinale, transversum und perpendiculare, während die Mm. omohyoideus, sternothyreoideus und sternohyoideus ihre Nervenfasern von den Nn. cervicales II u. III beziehen, welche Fasern theilweise in der Bahn des N. hypoglossus verlaufen (und die Mm. digastricus, stylohyoideus, mylohyoideus vom N. facialis resp. vom dritten Ast des N. trigeminus innervirt werden). — Der R. descendens des N. hypoglossus gehört letzterem scheinbar an, in Wahrheit aber den vorderen Aesten der Nn. cervicalis I u. II, deren betreffende Fasern aus der Ansa cervicalis I zum N. hypoglossus gelangen und in dessen R. descendens theils peripherisch verlaufen; theilweise rückläufig im Stamm des N. hypoglossus centralwärts aufsteigen (Variet.). Aus den Verbindungen des N. hypoglossus mit Cervicalnerven stammen die motorischen Fasern für die übrigen, anscheinend von ersterem versorgten Muskeln (s. oben).

***Rückenmarksnerven.*** Es sind Nerven mit doppelten Wurzeln, welche von den *vorderen* und *hinteren* grauen Säulen des Rückenmarkes entspringen. Erstere Wurzeln sind motorisch, die letzteren sensibel. Indessen verlaufen in den vorderen Wurzeln nicht nur motorische, sondern auch ein kleiner Antheil sensibler Nervenfasern. Dieselben sind aber *rückläufig*; sie stammen aus der hinteren Wurzel, kehren durch die vordere Wurzel in den Wirbelkanal zurück und sollen an den Rückenmarkshäuten sich verbreiten. Zu dieser Klasse gehören 31[2]) durch den ganzen Körper sich verbreitende Nervenpaare, nämlich auf jeder Seite 8 Nn. spinales cervicales, 12 Nn. spinales dorsales, 5 Nn. spinales lumbales, 5 Nn. spinales sacrales und ein N. spinales coccygeus. Die vorderen und die hinteren, in der Regel stärkeren Wurzeln dieser Nerven entspringen vollkommen von einander getrennt und vereinigen sich, nachdem die hintere Wurzel zu einem Spinalganglion angeschwollen ist, meistens zu einfachen kurzen Stämmen, welche alsbald durch regelmässige symmetrische Spaltung in gestreckt verlaufende Aeste zerfallen und an einige Muskeln des Kopfes und sämmtliche Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten, an die äussere Haut und an einige Schleimhäute sich verbreiten. Die Aeste treten aus dem zugehörigen Foramen intervertebrale oder dessen Homologon hervor, welche letzteren am Os sacrum ringsum geschlossen sind; an den Rückenwirbeln aber wird die homologe Begrenzung lateralwärts durch das Lig. costotransversarium longum anterius repräsentirt. Alle Nervenpaare dieser Klasse gehen schon an ihren Wurzeln, namentlich vermittelst der hinteren, regelmässige Verbindungen mit dem sympathischen Nervensystem ein: ihre Aeste vereinigen sich durch Ansae und Plexus vielfach unter einander und mit Nerven anderer Klassen, auch mit dem sympathischen Nervensystem, indem sie zu einzelnen Ganglien desselben Zweige schicken oder solche von denselben empfangen. Von der Vereinigung ihrer Wurzeln an sind sie durchweg aus motorischen und sensiblen Nervenfasern zusammengesetzt, die sich indessen bei der Verästlung zum Theil wieder von einander trennen: sie verleihen den Organen, in welchen sie endigen, die allgemeine Empfindlichkeit für Erregungen sehr verschiedener Art (namentlich aber des Tastsinnes), die, durch sie zum Gehirn geleitet, deutliche Vorstellungen erwecken; und regen die von ihnen versorgten Muskeln zu Contractionen an, welche unter der Herrschaft des Willens stehen und in der Regel freiwillig erfolgen.

**Nervenplexus der Extremitäten.** Besonderer Erwähnung bedürfen noch die grossen Plexus der oberen und unteren Extremität.

Plexus brachialis. Was diesen Plexus (Fig. 441. S. 732) anlangt, so ergeben sich (morphologisch) aus Untersuchungen[3]) an Kaninchen und Affen zwei Sätze, die ohne Zweifel auch für den Menschen Gültigkeit haben. Dies folgt nämlich aus der bemerkenswerthen[4]) Uebereinstimmung im Bau des peripherischen Nervensystems, welche zwei so verschiedene Säuger, wie Mensch und Kaninchen, darbieten. Jene Sätze lauten:

1. Weiter distalwärts gelegene Parthien (Haut und Muskeln) der oberen Extremität erhalten ihre Nerven aus mehr distalen Abschnitten des Rückenmarkes.

---

1) Burchard, Verlauf des Accessorius Willisii im Vagus. Diss. Breslau, 1867. Vergl. Heidenhain, Studien des physiologischen Institutes zu Breslau. 1868. IV. S. 250. — 2) Da der N. trigeminus, obwohl ein Hirnnerv, sich nach seinen wesentlichen Beziehungen vollkommen den Rückenmarksnerven anschliesst (S. 734), so wurden früher 32 Nervenpaare jener Klasse angenommen. — 3) W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865 (bei *Macacus cynomolgus*). — 4) W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. VI.

2. Die absolut längsten Nervenfasern der oberen Extremität verlaufen im VIIIten Cervicalnerven und versorgen die Haut des ersten bis dritten und die Radialseite des vierten Fingers; dann folgen die im Isten Dorsalnerven verlaufenden Fasern, von denen die Haut der Ulnarseite des vierten und des ganzen fünften Fingers innervirt wird.

Die fünf Finger gehören also nicht etwa fünf Metameren an, die den V—VIIIten Cervical- und Isten Dorsalnerven entsprechen würden. Da die Muskeln und Haut des Vorderarmes sowie Oberarmes den Nerven des Plexus brachialis correspondiren, so kann man sich die Anlage der Extremität als einen breiten und kurzen flossenförmigen Lappen vorstellen, in dessen Spitze der VIIIte Cervicalnerv endigt und dessen unterer (ulnarer) Rand vom N. dorsalis I versorgt wird, während die übrigen Nerven zum schrägen oberen radialen Rande gehen. Hiermit stimmt die Entwicklungsgeschichte überein. Nachträglich werden Oberarm und Vorderarm mehr cylindrisch (vergl. S. 8).

Die Eintrittsstelle der Hauptmasse des vom N. cervicalis VIII stammenden Stranges in den N. medianus besteht in der Regel, wie sich bei künstlicher Präparation zeigt, aus fünf cylindrischen Nervenbündeln, dem *Plexus anserinus*[1]) *n. mediani* (Fig. 441. Nr. 6. S. 732); diese fünf Bündel enthalten die sensiblen Nervenfasern für die vom N. medianus abgegebenen Nn. digitales volares.

Plexus lumbalis und sacralis. Für diese Plexus ist eine ähnliche (experimentelle) Untersuchungsweise, wie sie bei der oberen Extremität vorliegt, noch Desiderat. Dagegen ergibt sich aus einer in genialer Weise durchgeführten phylogenetischen Prüfung[2]), dass sich unter den Nn. lumbales und sacrales einige durch bestimmte Merkmale vor den übrigen hervorheben. Es sind der *N. triradiatus* (N. lumbalis IV) s. furcalis[2]), der sich in drei Aeste, je einen für die Nn. obturatorius, cruralis und ischiadicus theilt, und der *N. biradiatus* (N. sacralis II) s. bigeminus[2]), welcher sowohl in den N. ischiadicus als in den N. pudendus resp. in den Plexus pudendalis je einen Ast sendet.

***Sympathisches Nervensystem.*** Ueber die Bedeutung der einzelnen Nerven und Ganglien desselben vergl. I, 479[3]). Die sympathischen Plexus am Kopfe gehen sehr vielfältige Verbindungen mit den meisten Hirnnerven sowie letztere unter einander, zum Theil auch mit Rückenmarksnerven ein. — Diese Anastomosen sind allerdings vielfach unverstanden; zum Theil wurden sie schon früher (S. 737, 738 und I, 479) erläutert. Freilich ist es nicht Aufgabe der rein-anatomischen Forschung, eine Entzifferung so verschlungener Hieroglyphen zu versuchen: es muss das physiologische Experiment, die vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte und das Microscop zu Hülfe genommen werden. Die vergleichende Anatomie — nicht nur als Grundlage der physiologischen Forschung, obgleich eine ausreichend specielle Neurologie des Kopfes der gewöhnlichen Versuchsthiere grösstentheils noch zu schaffen ist, sondern hauptsächlicher, um auf phylogenetischer Basis eine Zurückführung der Hirnnerven in eine geringere oder grössere Anzahl von Schädelnerven (I, 403) zu ermöglichen. Auch sollte hier die Ontogenese helfend eingreifen, denn die Plexusbildungen selbst können wohl nicht anders gedeutet werden, denn als gleichsam zufällige Nebenresultate weitgreifender Dehnungen und Verschiebungen von Theilen benachbarter Metameren (S. 8) an einander. Das Microscop deckt nicht nur die wahren Ursprünge der Hirnnerven in deren grauen Kernen (I, 402) auf, hierdurch zugleich den sichersten Aufschluss über die motorische oder sensible Natur einzelner Nervenbahnen gebend, sondern es ist auch — vorläufig freilich mit sehr schwachen Vergrösserungen — versucht worden, die Nervenplexus am Kopfe durch directe Betrachtung unter dem Microscop zu entwirren. Aus der Combination aller dieser Untersuchungsmethoden — zu denen die klinische Beobachtung am lebenden Menschen, also die specielle Pathologie resp. pathologische Anatomie als ein vorläufig in einzelnen Fällen noch unentbehrliches Hülfsmittel hinzutritt — geht einerseits hervor, dass manche kleinere oder grössere Nervenstämme nichts weiter sind als Bahnen, in denen Nervenfasern sehr verschiedenen Ursprunges und mannigfaltiger Endigung verlaufen. Anderseits stellt sich heraus, dass die älteren, jetzt noch in den Handbüchern verbreiteten Anschauungen meistentheils sich nicht mehr aufrecht halten lassen, indem fort und fort in Einzelfällen nachgewiesen werden kann, wie die Verhältnisse doch bei weitem einfachere und klarere sind, als sie eine veraltete Zweckmässigkeitslehre hinzustellen liebte. — Dem Ideal einer vollkommen durchsichtigen Darlegung der in relativ kleinem Raum verfilzten Knäuel von Nervenfäden wird freilich erst durch Auffindung besserer Untersuchungsmethoden näher zu kommen sein.

Nn. splanchnici. Etwa ein Fünftel ihrer Nervenfasern stammt aus den betreffenden sympathischen Grenzganglien, die übrige Hauptmenge dagegen aus Intercostalnerven, und zwar bezieht der N. splanchnicus major seine Wurzeln aus dem zweiten bis neunten, der N. splanchnicus minor aus dem zehnten und elften, zuweilen auch aus dem neunten und der

---

1) s. *Pes anserinus n. mediani* (W. Krause, 1865. l. c.) — 2) v. Ihering, Medicinisches Centralblatt. 1878. S. 149. — Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere. Leipzig, 1878. — 3) Dabei ist zu bemerken, dass das früher angenommene (I, 478) Ganglion nasopalatinum sich als aus einem Plexus nasopalatinus ohne Ganglienzellen bestehend erwiesen hat, und daher besser mit letzterem Namen bezeichnet wird.

renalis posterior aus dem zwölften Intercostalnerven, sowie aus dem N. lumbalis I[1]. — ie Nn. splanchnici sind (wenigstens bei der Katze[2]) eminent sensibel; sie führen deren ater'schen Körperchen im Mesenterium die sensibeln Nervenfasern zu. Ausserdem enthalten e Gefässnerven für die Blutgefässe der Verdauungsorgane, deren wechselnde Füllung einen rossen Einfluss auf die Vertheilung des Blutes im ganzen Körper ausübt.

---

**Knochen**, Gelenke und Blutgefässe erhalten von den Hirn-Rückenmarksnerven theils tärkere, theils sehr feine und zum Theil microscopische (Bd. I) Fäden. Die feineren werden ier übersichtlich zusammengestellt; die stärkeren, schon bei der gewöhnlichen Präparation uffallenden bei den Nervenstämmen erwähnt, von denen sie stammen.

**Knochennerven**[3]. Ueber die allgemeinen Verhältnisse derselben vergl. I, 70. — Die einzelnen hier zu erwähnenden, sehr feinen oder microscopischen und theilweise dem Periost angehörenden Zweige sind folgende:

N. supraorbitalis. Entsendet in der Incisura supraorbitalis einen Ast, der in die Pars frontalis des Stirnbeines eindringt und sich in derselben verzweigt.

N. hypoglossus. Gibt am Ausgange des Foramen condyloideum anterius einen sehr feinen höchstens 0,5 mm dicken Zweig ab, der microscopische Fäden in das Hinterhauptsbein entsendet.

N. Vidianus. Der Körper des Keilbeines erhält einen Zweig aus dem N. petrosus superficialis major oder profundus major, der sich in dessen spongiöser Substanz verzweigt.

Nn. supraclaviculares anteriores. Der medialste derselben und der folgende geben sehr feine Zweige zum Periost des Sternum und zur sog. Membrana propria desselben, der letztgenannte Nerv auch zum Brustbein selbst[4].

N. perforans brachii entsendet nahe an seinem Ursprunge einen Faden, der um die A. brachialis einen Gefässnerven-Plexus bilden hilft, aus welchem ein Aestchen mit der A. nutritia magna humeri (S. 616) an der medialen Seite des Humerus ungefähr in der Mitte seiner Länge in das Foramen nutritium magnum eintritt, vorher Zweige an das Periost abgebend, und sich im Innern der Markhöhle bis zu den Condylen verzweigt.

N. axillaris. Ein feiner Faden läuft am lateralen Rande des Sulcus intertubercularis humeri aufwärts und verzweigt sich seitlich am Humerus, vielleicht auch an der Sehnenscheide des M. quadrigeminus brachii und der Schultergelenkkapsel.

N. interosseus antibrachii volaris. Gibt oberhalb des Lig. interosseum einen 0,3 bis 0,5 mm breiten Faden, *Ramus lig. interossei antibrachii*, den Zwischenknochenbandnerven des Vorderarmes, ab, der sich sogleich in einen radialen und einen ulnaren Ast spaltet. Ersterer sendet einen Zweig in das am unteren Ende des oberen Drittheiles des Radius gelegene Foramen nutritium desselben, gibt, wie auch der genannte Zweig, abwärts steigende Fäden an das Periost: verläuft dann längs des ulnaren Randes des Radius, eine lange Strecke zwischen zwei Blättern des Lig. interosseum antibrachii eingeschlossen, abwärts, indem er auch Fädchen durch das letztere hindurch zum Periost der Vorderfläche des Radius sendet, und dann auf der volaren Fläche des genannten Ligamentes, an dessen unterem Theile sich verzweigend.

Der ulnare Ast des N. lig. interossei läuft dorsalwärts vom N. interosseus antibrachii volaris zur radialen Kante der Ulna und längs derselben auf der volaren Fläche des Lig. interosseum abwärts, sendet einen rückläufigen Zweig am unteren Ende des oberen Drittheiles der Ulna in deren Foramen nutritium, gibt Fädchen an das Lig. interosseum und verzweigt sich im Periost der volaren Fläche der Ulna bis zu deren unterem Drittheil herab.

Ferner entsendet der N. interosseus antibrachii volaris feine Fäden an das Periost des oberen Drittheiles der Volarfläche des Radius. Endlich gibt dieser Nerv an seinem unteren Ende dünne Fäden ab, welche mit dem ulnaren Faden seines Ramus lig. interossei und dem N. interosseus antibrachii dorsalis anastomosiren und an dem Periost der unteren Enden des Radius und der Ulna, sowie an der Kapsel des unteren Radio-ulnargelenkes sich verbreiten.

N. radialis. Entsendet in der Nähe seines Eintrittes zwischen das Caput longum und Caput mediale m. tricipitis einen Zweig an das Periost der hinteren Fläche des Humerus.

---

1) Rüdinger, Ueber die Rückenmarksnerven der Baucheingeweide. 1866. S. 17. — 2) Ludwig mit Haffter, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1854. Bd. IV. S. 327. — W. Krause daselbst 1863. Bd. XVII. S. 314. — 3) s. Rauber, Vater'sche Körper der Bänder und Periostnerven. 1865. — Untersuchungen über die Vater'schen Körper. 1867. — Ueber die Nerven der Knochenhaut und Knochen des Vorderarmes und Unterschenkels. 1868. — Ueber die Knochennerven des Oberarmes und Oberschenkels. 1870. — 4) Rüdinger, Die Gelenknerven. 1857. S. 10.

N. interosseus antibrachii dorsalis. Derselbe gibt feine Fäden an das Periost der dorsalen Fläche des Radius und der Ulna, sowie an das Lig. interosseum. Seine die Handgelenke versorgenden Fäden überschreiten zum Theil den Carpus, erreichen die Interstitia interossea metacarpi II—IV, anastomosiren mit perforirenden Fäden, die entweder selbstständig oder aus den für die Mm. interossei bestimmten Zweigen des N. ulnaris volaris profundus entspringen und bilden mit diesen die *Nn. interossei metacarpi dorsales*[1]) II—IV. Letztere theilen sich jeder in einen radialen und ulnaren Zweig und verbreiten sich am Periost der betreffenden Oss. metacarpi, gelangen auch zu den ersten Fingergelenken.

N. radialis superficialis. Der N. dorsalis pollicis ulnaris entsendet im ersten Interstitium interosseum einen Faden, welcher die den Aesten eines (nicht existirenden) N. interosseus dorsalis I entsprechenden Verzweigungen abgibt und mit einem Aestchen eines Muskelzweiges des N. ulnaris volaris profundus für den M. flexor pollicis brevis oder interosseus dorsalis I anastomosirt. Dieses Aestchen begleitet den R. volaris profundus der A. radialis.

Nn. intercostales anteriores. Aus denselben — ehe sie den M. pectoralis major durchbohren — gehen sehr feine Fäden, Rr. sternales, hervor, welche am lateralen Seitenrande und der hinteren Fläche des Sternum in diesen Knochen eintreten.

N. cruralis. Sendet einen Zweig zum Foramen nutritium magnum des Femur in der Mitte seiner Länge, der aus dem N. lumbalis III stammt, mit der A. profunda femoris und weiter abwärts mit der A. nutritia magna femoris verläuft, Aeste an das Periost abgibt und sich schliesslich in der Markhöhle verbreitet.

Der R. muscularis des N. cruralis für den M. cruralis entsendet einen Zweig[2]) für das Periost des Condylus medialis femoris, ferner einen Zweig[2]) zu den Mm. subcrurales, von welchem Fädchen zu der Vorderfläche des Condylus lateralis (und der Kniegelenkkapsel) gelangen.

N. ischiadicus. Gibt einen Zweig zu einem im Anfang des unteren Drittheiles des Femur an dessen hinterer Fläche gelegenen Foramen nutritium, welcher sich in der Markhöhle verbreitet.

N. peronaeus. Aus den Zweigen der Nn. peronaeus und tibialis zum Kniegelenk (S. 744) entspringen feine Aeste zum Periost der Vorderseite der Condyli femoris.

Der laterale Ast des N. peronaeus profundus gibt zwei oder drei *Nn. interossei metatarsi dorsales* II—III und IV ab, welche im dritten und vierten bis fünften Interstitium interosseum verlaufen. Sie senden an die Ligamente und Gelenkkapseln der Tarsal- und Tarsometatarsalgelenke Fäden, welche letzteren zwischen den beiden Köpfen der Mm. interossei dorsales in die Tiefe und sich verzweigend in die Ossa metatarsi eindringen, auch mit Fäden des N. plantaris profundus oder mit Muskelzweigen des letzteren zu den Mm. interossei anastomosiren. Dann theilen sich die genannten Nn. interossei jeder in einen tibialen und fibularen Zweig: diese Zweige gehen längs der Oss. metatarsi auf den Mm. interossei dorsales nach vorn und endigen an den Kapseln der Zehengelenke. Auch aus dem N. interosseus metatarsi dorsalis I gehen ein tibialer und ein fibularer Zweig zum ersten und zweiten Tarsometatarsalgelenk. — (S. a. N. suralis — S. 743 — Variet.)

N. tibialis. Der R. muscularis des N. tibialis für den M. popliteus hilft den Gefässnervenplexus um die Aa. tibiales anterior und posterior bilden, und gibt einen Ast ab, welcher das Periost der hinteren Fläche der Tibia oberhalb des Foramen nutritium versorgt, in das letztere eindringt und sich in der Markhöhle verzweigt. Ferner entsendet derselbe den Zwischenknochenbandnerven des Unterschenkels, *N. lig. interossei cruris*[3]). Dieser Nerv verläuft anfangs auf der hinteren Fläche des Lig. interosseum cruris, dann zwischen zwei Blättern desselben eingeschlossen oder häufig auf dessen vorderer Fläche, abwärts und schliesslich am unteren Viertel des Unterschenkels wieder auf der hinteren Fläche des Ligamentes. Der Nerv gibt gleich nach seinem Ursprunge (ausser Gefässnerven für die Aa. tibiales) mehrere Fädchen an das Periost der Tibia und Fibula, sowie das Lig. interosseum, anastomosirt zuweilen mit dem Periostnerven der Fibula (s. unten) und endigt am unteren Tibiofibulargelenk. — S. auch oben: N. peronaeus.

Aus einem Muskelast des N. tibialis für die Mm. tibialis posticus und flexor digitorum longus oder für den M. flexor hallucis longus geht ein feiner (0,5 mm) Faden, der Wadenbein-Periostnerv, hervor. Derselbe steigt am medialen Rande der hinteren Fläche der Fibula in ihrer ganzen Länge abwärts, zwischen den Ursprüngen der Mm. tibialis posticus und flexor hallucis longus, gibt am unteren Ende des oberen Drittheiles der Fibula einen

---

[1]) Rauber, Vater'sche Körperchen der Bänder- und Periostnerven. 1865. S. 8. — [2]) Untere Epiphysennerven des Oberschenkelbeines. — [3]) s. *N. interosseus cruris*.

rvenzweig in das daselbst gelegene Foramen nutritium fibulae, oberhalb und unterhalb s letzteren viele feine Zweige für das Periost der Fibula, auch zu den Gefässplexus der asa peronaea und zum Periost des Malleolus lateralis, welcher letztere Endzweig mit der . malleolaris posterior medialis verläuft.

N. suralis. Der N. cutaneus dorsi pedis lateralis entsendet einen Periostzweig zum s metatarsi V[1]), während der N. interosseus dorsalis IV gewöhnlich schwach entwickelt t (Variet.).

**Gelenknerven**[1]). (Vergl. I, 79.)

Kiefergelenk. Erhält Nerven: vorn aus den Nn. temporalis profundus posterior und massetericus; hinten aus dem N. auriculotemporalis.

Kopfgelenk. Die Verbindungen zwischen Os occipitis, Atlas und Epistropheus bekommen Fäden aus den ersten resp. zweiten Cervicalnerven; die Articulatio atlanto-occipitalis erhält einen Faden aus dem N. cervicalis I.

Wirbelgelenke. Jeder R. posterior der Rückenmarksnerven gibt von seinem medianwärts laufenden Muskelast feine Fäden zum entsprechenden Gelenk.

Rippengelenke. Die Vorderflächen ihrer Kapseln erhalten microscopische Fäden, deren Abstammung nicht näher bekannt ist. Dasselbe gilt für die Articulationes costotransversariae. Die Articulationes sternocostales werden von Fäden der Nn. intercostales anteriores versorgt.

Brustbein-Schlüsselbeingelenk. Die relativ starken Fäden stammen aus den Nn. supraclaviculares anteriores.

Schlüsselbein-Schulterblattgelenk. Der von der fünften Ansa cervicalis stammende N. thoracicus anterior soll nach Bock[3]) einen Faden zu dem Gelenk geben, während Rüdinger[2]) dessen Nerven aus dem Ast des N suprascapularis zum N. supraspinatus, resp. von dessen Fäden für das Schultergelenk herleitet.

Schultergelenk. Erhält vorn und unten einen oder zwei Fäden vom N. axillaris (s. letzteren), von denen der untere der stärkere ist; hinten von den Aesten des N. suprascapularis für die Mm. supraspinatus und infraspinatus. (Vergl. a. S. 741.)

Ellenbogengelenk. Volarseite: Fäden von den Nn. perforans brachii, medianus und radialis. — Dorsalseite: Fäden vom N. ulnaris und einem R. muscularis des N. radialis für das Caput laterale m. tricipitis; zuweilen auch ein Faden vom R. collateralis ulnaris n. radialis (Variet.).

Radio-ulnargelenke. Das Lig. annulare radii erhält auf der Volarseite ein rückläufiges Fädchen vom N. interosseus antibrachii volaris. — Ferner enthält das Lig. interosseum antibrachii den radialen Ast des N. lig. interossei antibrachii (S. 741). — Das untere Radio-ulnargelenk wird von den Nerven der Handgelenke mitversorgt.

Handgelenke. Volarseite: N. interosseus antibrachii volaris und ein Ast des N. ulnaris volaris profundus. — Dorsalseite: N. interosseus antibrachii dorsalis (s. letzteren).

Handwurzel-Mittelhandgelenke. Zweige (S. 742) des N. interosseus antibrachii dorsalis.

Erste Fingergelenke. Volarseite: N. ulnaris volaris profundus und Nn. digitales volares. — Dorsalseite: Nn. interossei metacarpi dorsales (S. 742) und Nn. digitales dorsales.

Zweite Fingergelenke. Volarseite: Nn. digitales volares. — Dorsalseite: Nn. digitales dorsales.

Dritte Fingergelenke. Nn. digitales volares.

Iliosacralgelenk. Hinten: Fäden von den Rr. posteriores der Nn. sacrales I — III; von letzterem Nerv gelangen einige Fäden zu den Ligg. sacrotuberosum und sacrospinosum.

Hüftgelenk. Vorn: Fäden vom Zweig des R. posterior n. obturatorii für den M. obturator externus; ferner von Muskelästen des N. cruralis: einer dieser Fäden begleitet die A. circumflexa femoris anterior. Von den aus dem N. obturatorius stammenden Fäden gelangt einer theilweise in das Lig. teres. — Hinten: Fäden des N. ischiadicus, die häufig von den Rr. musculares zu dem M. obturator internus und quadratus femoris entspringen: auch ein paar Fäden vom N. gluteus inferior.

---

1) Rauber, Vater'sche Körperchen der Bänder- und Periostnerven. 1865. S. 10. — 2) s. Rüdinger, Die Gelenknerven des menschlichen Körpers. 1857. — H. Meyer, Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1857. S. 75. — 3) Die Rückenmarksnerven. 1827. S. 55.

Kniegelenk. Vorn: Feine Zweige aus den Rr. musculares des N. cruralis zu den Mm. vastus lateralis, cruralis und namentlich zum M. vastus medialis: ferner vom N. saphenus und vom N. peronaeus (s. letzteren), die mit der A. articularis genu superior lateralis verlaufen. — Mediale Seite: Faden vom N. tibialis, der mit der A. articularis genu inferior medialis verläuft (zuweilen auch vom N. obturatorius: Variet.) — Laterale Seite: Der schon erwähnte, mit der A. articularis genu superior lateralis verlaufende Faden[1]), ein weiterer oben vom N. peronaeus abgehender Faden[2]) und ein Faden vom N. peronaeus profundus, der die A. recurrens tibialis anterior begleitet. — Hintere Seite: Fäden der Nn. tibialis und peronaeus (s. letzteren), von ersterem verläuft einer mit der A. articularis genu superior medialis, während ein anderer mit der A. articularis genu media in das Gelenk eindringt und auch zu den Ligg. cruciata gelangt.

Oberes Tibiofibulargelenk. Vorn: Ein Zweig von dem mit der A. recurrens tibialis anterior verlaufenden Faden vom N. peronaeus profundus. — Hinten: Faden von dem R. muscularis des N. tibialis zum M. popliteus.

Unteres Tibiofibulargelenk. S. N. tibialis (S. 742).

Erstes Fussgelenk. Vorn: Fäden vom N. peronaeus profundus und N. suralis. — Hinten: Ein oder zwei Fäden vom N. tibialis und ein Faden vom N. lig. interossei cruris.

Fersen-Sprungbeingelenk. Dorsum: Fäden vom N. suralis an der lateralen Seite, die auch zum Lig. talocalcaneum interosseum im Sinus tarsi gelangen; ferner vom N. peronaeus profundus. — Planta: Fäden vom N. tibialis (Variet.).

Sprung-Fersen-Kahnbeingelenk. Dorsum: Fäden vom N. peronaeus profundus. — Planta: Fäden vom N. plantaris medialis.

Tarsal-Fersenbeingelenk. Dorsum: Fäden vom N. cutaneus dorsi pedis lateralis aus dem N. suralis.

Tarsometatarsalgelenke. Dorsum: Fäden vom N. peronaeus profundus (S. 742) und vom N. cutaneus dorsi pedis lateralis. — Planta: Fäden vom R. profundus des N. plantaris lateralis.

Zehengelenke. Verhalten sich ähnlich wie die Fingergelenke und werden von den Nn. digitales plantares und dorsales pedis versorgt.

**Gefässnerven.** Dieselben wurden zum Theil bereits erörtert (I, 532), ferner sind die Angaben in der speciellen Neurologie, namentlich über die sympathischen Plexus zu vergleichen. — S. a. Knochennerven, S. 741. — Ausserdem sind folgende zu erwähnen:

N. vagus. Aus den Zweigen des N. vagus dexter, die in den *Plexus pulmonalis anterior* gelangen, geht ein Faden zur V. cava superior und ein anderer lässt sich zum Parietalblatt des Pericardium verfolgen[3]). — Aus dem *Plexus gastricus anterior* verläuft ein Faden des (linken) N. vagus eine Strecke weit längs der A. coronaria ventriculi dextra und deren sympathischen Plexus nach rechts, um in Begleitung eines Astes der letzteren zum Magen zurückzukehren[4]).

N. hypoglossus. Von seinem am Ausgange des Foramen condyloideum anterius entspringenden Zweige (S. 741) gehen einige sehr feine Fädchen (sog. N. meningeus posterior) für den Sinus occipitalis und das Rete venosum condyloideum ab. Jener Zweig soll[5]) einem N. sinuvertebralis (S. 733) homolog sein. — Ferner gibt der N. hypoglossus bald nach seinem Austritt aus dem Foramen condyloideum anterius einen oder mehrere Fäden in die Wand der V. jugularis interna, welche jedoch in Wahrheit aus dem Ganglion cervicale superius stammen. — (Vergl. S. 734.)

N. phrenicus. Von dem das Foramen quadrilaterum passirenden R. phrenico-abdominalis des rechten N. phrenicus gelangen rückläufige Fäden in die Brusthöhle, zur Wand der V. cava inferior und des rechten Ventrikels aufsteigend[6]).

Plexus brachialis. Während die A. subclavia aus dem Ganglion cervicale inferius Gefässnerven erhält, entsendet die Ansa cervicalis VIII Fäden zu den Aa. axillaris und brachialis; erstere erhält auch einen Faden aus dem N. perforans brachii. Die übrigen Gefässnerven der oberen Extremität sind nur microscopisch festzustellen (I, 532); jedoch sind noch der Faden[7]) oder die Fäden[8]) zu erwähnen, welche der R. palmaris longus des N. ulnaris längs des unteren Drittheiles des Vorderarmes der A. ulnaris successive zusendet.

N. medianus. Der N. interosseus antibrachii volaris, sowie der ulnare Ast des Ramus lig. interossei antibrachii geben Fäden an die Gefässnervenplexus der Vasa interossea antibrachii volaria[9]).

---

[1]) *N. articularis genu inferior.* — [2]) *N. articularis genu superior.* — [3]) Luschka, Der N. phrenicus. 1853. S. 59. — [4]) Kollmann, Ueber den Verlauf des Lungenmagennerven. 1860. S. 10. — [5]) Luschka, Anatomie des Menschen. Bd. III, 2. 1867. S. 156. — [6]) Luschka, Der N. phrenicus. 1853. S. 66. — [7]) Arnold, 1851. — [8]) Valentin, 1841. — [9]) Rauber, Ueber die Nerven der Knochenhaut des Vorderarmes und Unterschenkels. 1868. S. 19.

N. radialis. Der R. collateralis ulnaris gibt Gefässzweige zur A. collateralis naris superior [1]).

Nn. intercostales. Die Nn. musculares abdominales senden microscopische Fäden iefässnerven, W. Krause) an den Costaltheil des Diaphragma [2]).

N. spermaticus externus. Gibt einen Faden zur A. iliaca externa.

N. lumbo-inguinalis. Gibt in der Höhe des Lig. inguinale zarte Fäden an die A. cruralis.

N. cutaneus femoris lateralis. Gibt statt des N. cruralis einen Faden zur A. cruralis.

N. cruralis. Aus demselben nahe unterhalb des Lig. inguinale oder aus seinen Aesten entspringen mehrere feine Fäden zur A. cruralis, deren Entwicklung mit derjenigen der vorher erwähnten Fäden der Lumbalnerven (sowie dieser unter einander) in umgekehrtem Verhältnisse steht. Daraus combinirt sich der die A. cruralis begleitende *Plexus cruralis.* Aus letzterem setzt sich ein Faden längs der A. circumflexa femoris anterior fort (und gelangt zur Hüftgelenkkapsel, S. 743); andere, die A. profunda femoris (I, 533) begleitende Fäden gelangen zum Oberschenkelbein (S. 742). Endlich erstreckt sich der Plexus cruralis auf die A. poplitea als *Plexus popliteus*, der jedoch grösstentheils Gelenknerven (S. 744) für das Kniegelenk liefert [3]).

N. tibialis. Der N. lig. interossei cruris (S. 742) gibt Fäden an die A. tibiales posterior und anterior (Variet.), und der Wadenbeinperiostnerv (S. 742) solche an die Vasa peronaea.

---

1) Frey, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1874. S. 635. — 2) *Nn. phrenici intercostales* (Luschka, Der N. phrenicus. 1866. S. 45). — 3) Rüdinger, Die Gelenknerven des menschlichen Körpers. 1857. S. 20.

# Centrales Nervensystem.

## Rückenmark, Medulla spinalis.

Das Rückenmark, Medulla spinalis[1]), liegt, von seinen Häuten umschlossen, locker im Cervical- und Dorsaltheile des Canalis vertebralis, den es bei weitem nicht ausfüllt, und reicht vom Foramen magnum occipitale an bis in den ersten Lendenwirbel, häufig (s. Dimens. u. Gew.) bis in den zweiten herab. Mit Rücksicht auf die Nerven, welche aus jeder Abtheilung entspringen, wird das Rückenmark in den *Sacraltheil, Lumbaltheil, Dorsaltheil* und *Cervicaltheil* eingetheilt, welche von unten nach oben auf einander folgen. (Ueber die Ausdehnung dieser Abtheilungen s. Dimens. u. Gew.) Es hat eine beinahe cylindrische, jedoch vorn und hinten abgeplattete Gestalt; seine Länge beträgt 41 bis 46 cm, seine Dicke von vorn nach hinten 9 mm; seine Breite oder der Querdurchmesser 10 bis 11 mm, ist indessen nicht an allen Stellen gleich; sie nimmt nämlich in den Halswirbeln von oben nach unten zu und wiederum ab, so dass sie im sechsten Halswirbel 14 mm beträgt: und im zehnten bis zwölften Rückenwirbel wächst der Querdurchmesser von Neuem bis zu 12 mm. Diese breiteren Stellen nennt man die Hals- und Lendenanschwellung, Intumescentia cervicalis et lumbalis. Oberwärts geht das Rückenmark ununterbrochen und ohne deutliche Grenze in das verlängerte Mark. *Medulla oblongata,* über, welches das eigentliche, innerhalb der Schädelhöhle liegende und zum Gehirn gerechnete, obere Ende des Rückenmarkes ist: unterwärts vermindert sich sein Durchmesser zu einer stumpfen Spitze, dem Markkegel, *Conus medullaris*[2]) (Fig. 443. Nr. *19*), welcher meistens einfach kegelförmig, und von vorn nach hinten plattgedrückt ist. An seinem untersten Ende enthält der Conus medullaris eine längliche Spalte, *Ventriculus terminalis* (Fig. 444), welche eine Erweiterung der Höhle des Centralkanales des Rückenmarkes (I, 379) darstellt. Das Ende des Conus setzt sich dann nach unten in das *Filum terminale medullae spinalis* fort (Fig. 443. Nr. *9*. — Fig. 439. Nr. *10*. S. 724). Letzteres ist ein plattrundlicher, 2 mm dicker Strang, welcher in der Medianebene zwischen den langen Wurzeln der Lumbal- und Sacralnerven innerhalb des länglichen, von der Dura mater spinalis gebildeten Sackes herabläuft und mit dem unteren Ende desselben verwächst. Das Filum terminale wird von den unteren Enden der A. und V. spinales anteriores, sowie von mehreren Nervenstämmchen (Nn. coccygei) begleitet.

Die beiden halbcylindrischen Seitenhälften des Rückenmarkes werden in der Mitte durch einen schmalen, etwa 1 mm dicken, grauen Streifen mit einander vereinigt; derselbe enthält den *Centralkanal,* die *Substantia gelatinosa centralis* und die *Commissurae anterior* et *posterior* (I, 384). Vorn und hinten werden die erwähnten Seitenhälften durch die engen, in der Medianebene herablaufenden, vordere und hintere Rückenmarksspalten, Fissurae longitudinales medullae spinalis, von einander getrennt, indem diese bis zu den Commissuren eindringen. Die *Fissura longitudinalis anterior*[3]) (Fig. 445 *Fa.* S. 748)

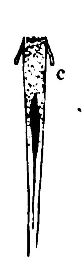
[1]) *s. dorsalis.* — [2]) *s. terminalis.* Markzapfen, Endzapfen. — [3]) *s. mediana anterior.*

t 2 bis 4 mm tief, am oberen und unteren Ende des Rückenmarkes flacher: die issura *longitudinalis posterior*[1]) (Fig. 445 *Fp.* S. 748) ist 4 bis 6 mm tief und n einem dünnen (0,05 mm) bindegewebigen Septum ausgefüllt, durch welches ie Seitenhälften des Rückenmarkes hier mit einander verwachsen sind: ährend die Pia mater in die vordere Längsspalte eindringt, erscheint die issura posterior dem freien Auge flacher und mehr furchenähnlich, als die

Fig. 443.

Cauda equina und Plexus lumbosacralis eines Kindes, von vorn. V. 2/3. *1* Zwölfte Rippe. *2* M. psoas major. *3* M. quadratus lumborum. *4* M. iliacus. *19* Ende des Conus medullaris resp. Anfang des Filum terminale, wo der Ventriculus terminalis (Fig. 444) liegt. *20* Rückenmark, welches nach unten in den Conus medullaris und das Filum terminale ausläuft.

Fig. 444.




Ansicht des Ventriculus terminalis von hinten. Natürliche Grösse. Frontalschnitt, nachdem das ganz frische Rückenmark 24 Stunden in H. Müller'scher Flüssigkeit, dann einige Tage in 1 %iger Chromsäure und schliesslich in Alkohol gehärtet war. *c* Hintere Wurzel des N. coccygeus.

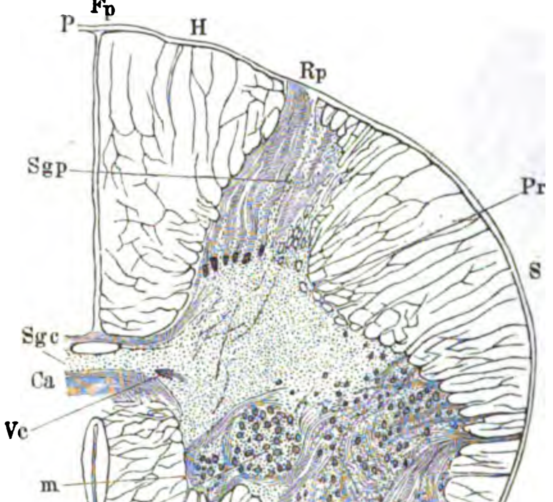
vordere Spalte. — An jeder Seitenfläche des Rückenmarkes laufen die flachen Seitenfurchen, Sulci collaterales[2]), herab: der *Sulcus collateralis anterior* ist am oberen und mittleren Theile des Rückenmarkes 2 bis 3 mm, am unteren Ende aber nur 1 mm von der Fissura longitudinalis anterior entfernt; der *Sulcus collateralis posterior* 4,5 mm von der Fissura longitudinalis posterior: beide erstrecken sich beinahe längs des ganzen Rückenmarkes herab, sind ziemlich breit und enthalten die vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven (Fig. 364. Nr. 2 u. 5. S. 605). Der schmale, enge *Sulcus collateralis postremus*[3]), zwischen dem Sulcus lateralis posterior und der Fissura longitudinalis posterior, 1 mm von der letzteren entfernt, erstreckt sich nur über den Cervicaltheil des Rückenmarkes. Am unteren Ende der Medulla spinalis verschwinden zuerst die Sulci collaterales anterior und posterior und endlich die Fissurae longitudinales, so dass beide Seitenhälften innig verschmelzen.

Der äussere Umfang des Rückenmarkes, welcher den grössten Theil seiner Masse ausmacht, besteht aus weisser Marksubstanz: im Innern enthält es einen Kern von *grauer Substanz,* welcher überhaupt im Lumbaltheil und

1) s. *mediana posterior.* — 2) s. *laterales.* — 3) s. *intermedius posterior.*

Sacraltheil des Rückenmarkes ansehnlicher im Verhältniss zur Marksubstanz ist als im oberen Theile; indessen auch im obersten Ende des Rückenmarkes und in der Hals- und Lendenanschwellung stärker entwickelt sich zeigt. Der mittlere Theil der grauen Substanz zwischen den Commissuren ist, wie diese selbst, ein schmaler, platter transversaler Streifen: die beiden grösseren Seitentheile [1], die grauen *Vordersäulen* und *Hintersäulen,* welche durch die Commissuren verbunden sind, liegen im Innern der Seitenhälften des Rückenmarkes und haben

Fig. 445.



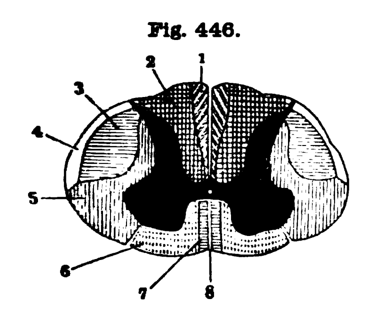

Horizontalschnitt durch eine Hälfte der Lumbalanschwellung des Rückenmarkes, nach Behandlung mit Alkohol, Picrocarmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 10. *Fp* Fissura longitudinalis posterior. *PP* Pia mater. *H* Hinterstrang. *Rp* Hintere Nervenwurzel, deren mediale Bündel nach aufwärts umbiegend zu longitudinalen werden. *Pr* Processus reticularis. *S* Seitenstrang. *Ra Ra* Bündel der vorderen Nervenwurzel. *V* Vorderstrang. *Fa* Fissura longitudinalis anterior mit einer Arterie *m* kleine mediale Ganglienzellengruppe der Vordersäule. Lateralwärts dicht daneben eine grössere rundliche Gruppe *l*, die den lateralen Zellen angehört. *Vc* Vena centralis. *Ca* Commissura anterior. *Sgc* Substantia gelatinosa centralis mit dem Centralkanal. *Sgp* Substantia gelatinosa der Hintersäule. — (Vergl. Bd. I.)

jeder die Gestalt eines breiteren, mit seinen Rändern nach vorn und hinten gerichteten Streifen, der auf dem Querdurchschnitte ungefähr zackig halbmondförmig sich darstellt: der laterale Umfang der vereinigten Vorder- und Hintersäule jeder Seitenhälfte ist concav, der mediale, gegen die Commissuren gerichtete convex; nach vorn und hinten läuft er in dünnere Ränder [2]) aus. Die Hintersäule [3]) ist durch die ganze Länge des Rückenmarkes dünner und länger als die Vordersäule und gegen den Sulcus collateralis posterior hin gerichtet, woselbst sie beinahe die hintere Oberfläche des Rückenmarkes erreicht: sie liegt zwischen dem Seiten- und Hinterstrange (S. 749). Die Vordersäule ist dicker und kürzer, gegen den Sulcus collateralis anterior hin gerichtet und dringt in den Vorderstrang ein; namentlich im oberen Ende des Rückenmarkes und vom elften Rückenwirbel an ist sie breiter, dicker und abgerundet, so dass hier die graue Substanz jeder Seitenhälfte, von vorn angesehen, wie ein rundlicher Strang erscheint. Von der lateralen concaven Seite der grauen Substanz ragt noch eine mittlere, kurze, gegen den Sulcus collateralis medius gerichtete *Seitensäule* [4]) (Fig. 447 *L.* S. 750) hervor, welche besonders im Cervicaltheile stärker entwickelt ist: ausserdem finden sich noch

1) Kernstränge. — 2) Hörner. — 3) Hinterhorn. — 4) Mittleres oder seitliches Horn. *Tractus intermediolateralis.*

n und wieder schmale, tiefer in die weisse Substanz hineinragende graue eisten oder Hörnchen. Sonach zeigt die graue (in Fig. 446 dunkle) Substanz af der queren Durchschnittsfläche an den meisten Stellen ungefähr die Figur zweier gezackter, durch einen transversalen Mittelstreifen vereinigter Halbmonde )-( — im Conus medullaris aber eine mehr kreuzförmige Gestalt (Genaueres s. I, 379 u. 396). Ihre Masse hat grösstentheils die Beschaffenheit der gewöhnlichen grauen Substanz[1]), enthält aber auch Substantia gelatinosa, welche am Rande der Hintersäule, *Substantia gelatinosa columnae posterioris* (I, 388), in der Mitte beider Commissuren, *Substantia gelatinosa centralis* (Fig. 748. *Sgc.*), und im Filum terminale, in dessen Anfange die graue Substanz allmälig aufhört, angetroffen wird. — *Weisse Substanz.* Dieselbe ist durchsichtiger, blasser, weniger röthlich, weit gefässärmer und weicher als die graue Substanz. Sie bildet den vordersten Theil der Commissura anterior, welchen man als *Commissura anterior alba* unterscheidet. Die weisse Substanz der Seitenhälften besteht aus longitudinalen Nervenbündeln und zerfällt auf jeder Seite in drei *weisse Stränge, Funiculi*[2]) *medullae spinalis* (Fig. 445 u. Fig. 447. *H, S, V.* S. 750. — Fig. 448. Nr. *5* u. *6*. S. 752). Der *Vorderstrang, Funiculus anterior,* neben der Fissura longitudinalis anterior, hat am Halstheile des Rückenmarkes vorn eine convexe, 5,6 mm breite Fläche, auf welcher eine flache Furche[3]) verläuft: medianwärts und nach hinten aber ebene Flächen: äusserlich wird er durch den Sulcus collateralis anterior vom Seitenstrange geschieden. Der *Seitenstrang, Funiculus lateralis*[4]), hat eine dreiseitige Gestalt; seine äussere, 5,6 mm breite Fläche ist stark convex und bildet die laterale seitliche Peripherie des Rückenmarkes: nur am Cervicaltheile desselben ist er in der Richtung des Sulcus collateralis anterior von dem Vorderstrange zu trennen, wetier abwärts verschmilzt er mit diesem: so dass am mittleren und unteren Theile des Rückenmarkes die Grenze nur durch das am meisten lateralwärts gelegene Bündel jeder vorderen Nervenwurzel bezeichnet wird (I, 393). Der *Hinterstrang, Funiculus posterior,* neben der Fissura longitudinalis posterior, ist dreiseitig, keilförmig, mit hinterer convexer Fläche; er ist durch die ganze Länge des Rückenmarkes von dem mittleren Seitenstrange resp. von den vereinigten vorderen und Seitensträngen durch den Sulcus collateralis posterior und die graue Hintersäule geschieden. — Am unteren Ende der Medulla spinalis verschmelzen zuerst auf jeder Seite die vorderen und hinteren Stränge, endlich auch die Seitenhälften selbst: am oberen Ende erscheinen dagegen neben den drei weissen Hauptsträngen noch neue Bündel. Im ersten, oft schon im zweiten oder dritten Halswirbel, entwickelt sich nämlich an der medialen Seite des Vorderstranges und vor dem Seitenstrange, aus der Fissura longitudinalis anterior hervordringend, der *Pyramidenstrang, Funiculus pyramidis*[5]), welcher anfänglich schmal ist, aber im Aufsteigen breiter wird, die Vorderfläche des Vorderstranges grösstentheils einnimmt, von welchem er durch

Fig. 446.

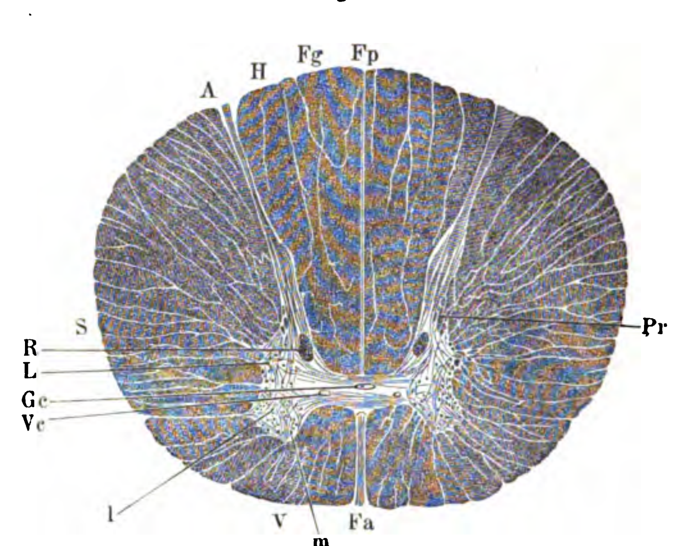



Querschnitt des Cervicalmarkes (vergl. Bd. I, Fig. 283), schematisch, nach Flechsig. Die graue Substanz ist schwarz. V. 2. *1* Zarter Strang. *2* Hinterstrang. *3* Seitenstrang-Pyramidenbahn. *4* Kleinhirnseitenstrangbahn. *5* Seitenstrang. *6* Vorderstrang. *7* Vorderstrang-Pyramidenbahn. *8* Fissura longitudinalis anterior.

1) s. *Substantia spongiosa.* — 2) s. *Columnae medullae spinalis.* Hauptstränge. — 3) *Sulcus collateralis anterior.* — 4) s. *medius.* Mittlerer Strang. — 5) s. *Fasciculus pyramidis.* Pyramidenbündel.

die erwähnte flache Furche[1]) geschieden wird, und an der **Medulla** oblongata zur Pyramide anschwillt. Der rechte und linke **Pyramidenstrang** durchkreuzen einander innerhalb des Atlas und an der Stelle des Ueberganges des Rückenmarkes in die Medulla oblongata, vermittelst mehrerer, drei bis sechs, 1 bis 2 mm breiter Kreuzungsbündel, Fasciculi decussantes, welche in schräg aufsteigender Richtung einander durchkreuzend, durch die vordere Rückenmarksspalte zur entgegengesetzten Seitenhälfte hinübergehen:

**Fig. 447.**




Horizontalschnitt durch den Dorsaltheil des Rückenmarkes nach Behandlung mit 2°, igem doppelt-chromsauren Ammoniak, Wasser, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam V. 7. Die weisse Substanz ist dunkel, die graue hell. *Fp* Fissura longitudinalis posterior. *Fg* Funiculus gracilis. *H* Hinterstrang. *A* Apex columnae posterioris. *S* Seitenstrang. *R* Respirationskern. *L* Seitensäule. *Gc* Substantia gelatinosa centralis. *Vc* Vena centralis. *l* laterale Ganglienzellengruppe der Vordersäule: die Zellen erscheinen wie Punkte. *V* Vorderstrang. *m* mediale Zellengruppe der Vordersäule. *Fa* Fissura longitudinalis anterior. *Pr* Processus reticularis. — (Vergl. Bd. I.)

daher erscheint die Fissura longitudinalis anterior an der Stelle dieser 7 bis 8 mm langen Kreuzung, *Decussatio pyramidum* (inferior), untere *Pyramidenkreuzung* (Fig. 448. s. Nr. 7. S. 752), sehr flach. Diese Kreuzung betrifft übrigens nicht ausschliesslich die Pyramidenstränge, indem schon unterhalb der Decussation Fasern vom Seitenstrange und auch (I, 404) vom Hinterstrange nach vorn sich wenden, in die Kreuzungsbündel der Pyramiden übergehen und mit diesen in die entgegengesetzte Seitenhälfte des verlängerten Markes, und zwar zum Theil selbst an die Vorderfläche der Pyramide gelangen. Es findet daher ausser der seitlichen Decussation, Decussatio lateralis, auch eine Kreuzung von hinten nach vorn, Decussatio anteroposterior, Statt. — An der medialen Seite des Hinterstranges, unmittelbar neben der Fissura longitudinalis posterior, erscheint längs des ganzen Cervicaltheiles des Rückenmarkes, der nur 1 mm breite *zarte Strang*[2]), *Funiculus gracilis,* welcher im Aufsteigen breiter wird und von dem grösseren lateralen Theile des hinteren Stranges, dem *Keilstrange, Funiculus cuneatus* (Fig. 458. s. Nr. *11.* S. 761), durch den Sulcus collateralis postremus getrennt wird. Microscopisch (I, 394) lassen sich die Funiculi graciles[3]) bis zur unteren Hälfte des Dorsaltheiles verfolgen.

---

1) *Sulcus collateralis anterior.* — 2) s. *Fasciculus gracilis.* Zartes Bündel. Hintere Pyramide. — 3) Goll'sche Keilstränge.

# Gehirn, Encephalon.

Das Gehirn, Hirn oder *Gesammthirn,* ist die in der Schädelhöhle eingeschlossene grössere Abtheilung des Centralorganes des Nervensystems, welche theils durch eine weitere Entfaltung und Entwicklung der Theile des Rückenmarkes, theils durch neu hinzukommende Gebilde zusammengesetzt wird. Es hat eine länglich rundliche, beinahe eiförmige, dem inneren Raume der Schädelhöhle entsprechende Gestalt, und füllt incl. seiner Häute diese Höhle genau aus. Sein Blutreichthum ist relativ und absolut beträchtlich (S. 725). Es zerfällt in einen oberen grösseren Theil, das grosse Gehirn, Cerebrum: in einen unteren hinteren, das kleine Gehirn, Cerebellum: und in einen mittleren unteren, das Unterhirn, Subencephalon [1]), welches letztere das Verbindungsglied zwischen dem Rückenmark, dem kleinen Gehirn und dem grossen Gehirn darstellt.

## Unterhirn. Subencephalon.

Das grosse Gehirn entspricht entwicklungsgeschichtlich (S. 725. — Bd. I, S. 402) dem Vorderhirn; das kleine Gehirn einem Theile des Hinterhirnes; das Unterhirn umfasst den Rest des Hinterhirnes und das Mittelhirn.

Es nimmt die Mitte der hinteren Abtheilung der Schädelgrundfläche ein und ragt vom Foramen magnum occipitale bis zur Höhe der Processus clinoidei posteriores und etwas über den Ausschnitt des Tentorium cerebelli hinauf. Es hat eine längliche Gestalt und zerfällt in drei von oben nach unten auf einander folgende Abtheilungen: das verlängerte Mark und die Brücke, welche dem Hinterhirn angehören, und die Vierhügel, welche dem Mittelhirn entsprechen.

1) *Medulla oblongata* [2]), *das verlängerte Mark,* reicht vom Foramen magnum occipitale bis zur Mitte des Clivus aufwärts, hinter welchem es zwischen den Tubercula jugularia oss. occipitis liegt. Es hat die Gestalt eines mit der Spitze nach unten gerichteten abgestutzten Kegels, ist 22 mm lang, oben und hinten 27 mm, unten 18 mm breit, und 16 mm von vorn nach hinten dick. Es besteht äusserlich fast gänzlich aus weisser Marksubstanz: oben grenzt es an die Brücke und das kleine Gehirn, unten hängt es ununterbrochen mit dem Rückenmark zusammen: als unmittelbare Fortsetzung desselben ist es (mit Ausnahme seines oberen Theiles, I, 407) durch die Fissura longitudinalis anterior und posterior in die beiden Seitenhälften getheilt, an deren jeder die drei weissen Stränge nebst Nebensträngen deutlicher hervortreten (vergl. Bd. I).

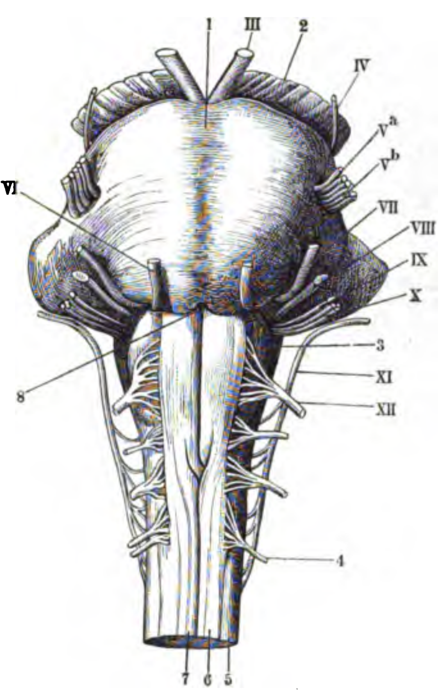
Die vorn am verlängerten Marke gelegenen Pyramidenstränge (S. 749) werden allmälig verstärkt, dadurch breiter und dicker hervorragend, und bilden die Pyramidenstränge oder *Pyramiden* des verlängerten Markes, *Pyramides* [3]) *medullae oblongatae*: deren untere schmalere Enden schon an dem Rückenmarke, woselbst sie decussiren, sichtbar sind (Fig. 448. Nr. 7. S. 752). Die oberen breiteren Enden der Pyramiden gehen auf die Brücke zu und ziehen sich, bevor sie in den unteren Rand derselben eintreten, wieder etwas zusammen: so dass sie äusserlich von dem Pons Varolii durch eine Querfurche, übrigens von einander durch die Raphe (S. 755) und vorn durch die fort-

1) s. *Mesencephalon.* Mittelgehirn. — 2) *Bulbus rhachidicus.* Markknopf, Markzwiebel. — 3) s. *Corpora pyramidalia* s. *Pyramides anteriores.* Pyramidenbahnen.

gesetzte 1 mm tiefe vordere Rückenmarksspalte getrennt werden, die unter der Brücke zu einer dreieckigen Grube, *Foramen coecum posterius* (Fig. 448. Nr. *8*), sich erweitert. Oberhalb der beschriebenen (S. 750) Pyramidenkreuzung, also noch unterhalb des Anfanges der Raphe, liegt eine Fortsetzung der genannten Kreuzung: die *Decussatio pyramidum superior, obere Pyramidenkreuzung* (I, 407), deren Beziehung zu den Pyramidensträngen wie es scheint

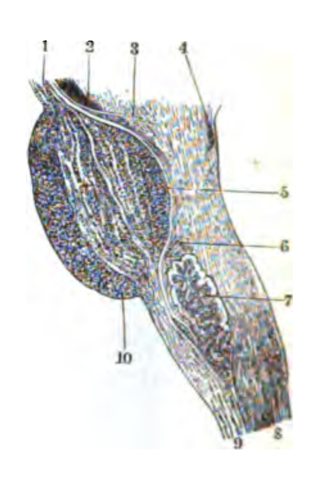


**Fig. 448.**




Pons und Medulla oblongata von vorn. N. Gr. *1* Sulcus basilaris der Brücke. *III* N. oculomotorius. *2* Pedunculus cerebri. *IV* N. trochlearis. $V^a$ Portio minor des N. trigeminus. $V^b$ Portio major des N. trigeminus. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. *IX* N. glossopharyngeus. *X* N. vagus. *3* (Untere) Olive. *XI* N. accessorius. *XII* N. hypoglossus. *4* Vordere Wurzel des dritten N. cervicalis. *5* Seitenstrang. *6* Vorderstrang. *7* Rechter Pyramidenstrang, nach oben in der Höhe des ersten und zweiten Cervicalnerven die Medianlinie überkreuzend: (untere) Pyramidenkreuzung, von welcher nur ein grösseres Bündel sichtbar ist. *8* Foramen coecum posterius. *VI* N. abducens.

**Fig. 449.**



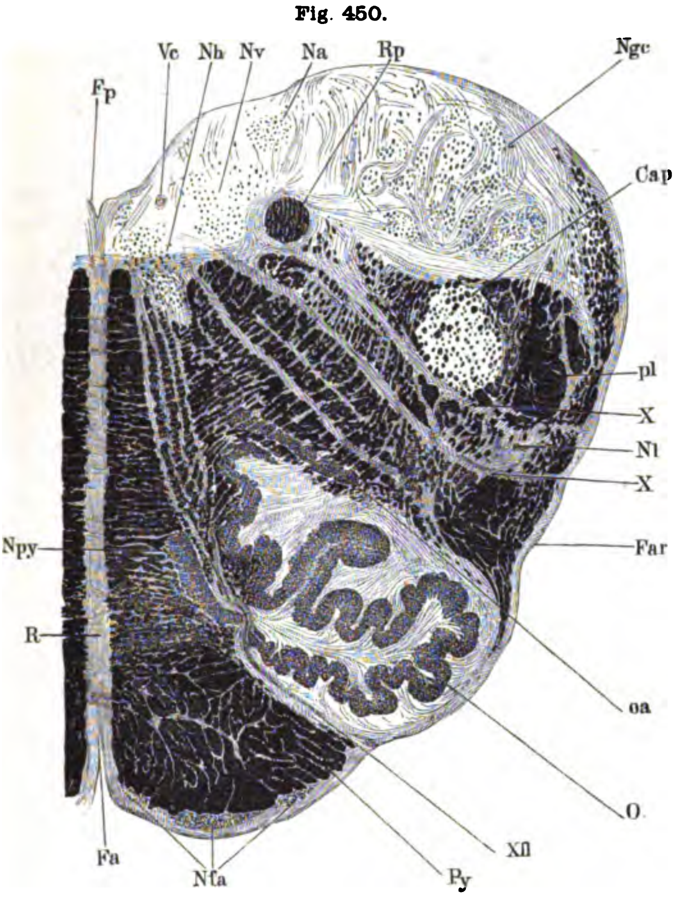

Sagittalschnitt der Medulla oblongata und Brücke, 4 mm links von der Medianebene, nach Behandlung mit H. Müller'scher Flüssigkeit, verdünntem und absolutem Alkohol. N. Gr. *1* Linker Pedunculus cerebri. *2* Substantia nigra. *3* Bündel des Pedunculus cerebri, welches gegen die Rautengrube hin verläuft. *4* Locus coeruleus. *5* Bündel des Pedunculus cerebri (früher sog. hinteres Pyramidenbündel der Brücke), welches nach abwärts zum Vorderrande des Hilus der Olive sich erstreckt und mit dem Vorderstrange zusammenhängt. *6* Laterale Wurzelbündel des N. abducens. *7* (Untere) Olive. *8* Seitenstrang. *9* Pyramidenstrang. *10* Oberflächliche Brückenfasern auf dem Querschnitt. In der Brücke erscheinen ausserdem die punktförmigen Querschnitte der tiefen Brückenfasern und die, die letzteren durchsetzenden (sog. vorderen) Pyramidenstränge der Brücke.

nur eine äusserliche ist (vergl. S. 817. Anm. 5). — Die lateralen Bündel der Vorderstränge, welche am Rückenmarke die vordere Fläche desselben einnehmen, werden durch die Pyramiden von vorn her überlagert und in die Tiefe gedrängt, so dass sie hier nur als ein schmaler Streifen erscheinen.

Die Seitenstränge springen an der Medulla oblongata wenig hervor, sind flacher als am Rückenmarke, und treten lateralwärts und nach hinten von den Pyramiden in den unteren Rand und die hintere oder obere Fläche des Pons Varolii. Am oberen vorderen Theile jedes Seitenstranges ragt ein

'aler, stark gewölbter Körper hervor — die *Oliven* oder *Olivae*[1]), *untere liven* (Fig. 449. Nr. 7. — Fig. 450 *O*): sie ragen scharf begrenzt 2 mm ›ch über die Oberfläche der Seitenstränge hervor, sind 11 bis 14 mm lang nd 4 bis 5 mm breit, grenzen vorn fast unmittelbar an die Pyramiden nd werden von ihnen durch eine flache Furche, deren Boden von der

Fig. 450.




**Querschnitt durch die Medulla oblongata nahe oberhalb des unteren Endes des vierten Ventrikels nach Behandlung mit Alkohol, 1%iger Chromsäure, Wasser, Alkohol, Carmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 7. *Fa* Spitze des Ventrikels. *Vc* Vena centralis. *Nh* Nucleus n. hypoglossi. *Nv* Nucleus n. vagi. *Na* Nucleus n. acustici. *Rp* Respirationsbündel. *Ngc* Nucleus funiculi gracilis et cuneati. *Cap* Caput columnae posterioris. *pl* lateralwärts davon gelegene longitudinale Bündel auf dem Querschnitt. *X* Wurzelbündel des N. vagus. *Nl* Kern des Seitenstranges. *Far* Fibrae arciformes. *oa* Nebenolive. *O* Olive. *XII* N. hypoglossus. *Py* Pyramidenstrang. *Nfa* Kerne der Fibrae arciformes. *Npy* Pyramidenkern. *Fa* Fissura longitudinalis anterior. *R* Raphe. — (Vergl. Bd. I.)**

lateralen Kante des Pyramidenstranges (dem sog. inneren Hülsenstrange) gebildet wird (Fig. 450 *Py*), getrennt. Ihre oberen Enden bleiben 2 mm vom Pons Varolii entfernt und von diesem durch einen vertieften Zwischenraum, *Sulcus coecus*, geschieden: hinten werden sie von den lateralen etwas ge-

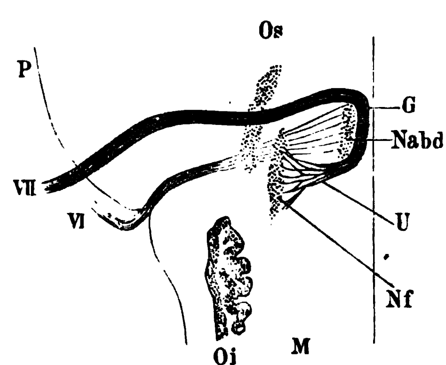
[1]) s. *Corpora olivaria* s. *dentata* s. *fimbriata* s. *ciliaria* s. *rhomboidea olivarum* s. *Nuclei olivares* s. *olivae*. Olivenkerne. Grosse Oliven.

krümmten Longitudinalfasern[1]) der Seitenstränge (sog. äusserer Hülsenstrang und vorderer Theil des Seitenstranges) umgeben. Ihr unterer Umfang wird gewöhnlich durch ein oberflächliches schmales Faserbündel, Fibrae arciformes[2]), bezeichnet, welches, hinter der Pyramide beginnend, um die untere Hälfte der Olive sich krümmt und hinter derselben aufsteigt (S. 755). Aeusserlich werden die Oliven von einer dünnen weissen Markschicht gebildet: im übrigen bestehen sie aus einem gefalteten, daher auf dem Durchschnitt wellenförmigen Blatt grauer Substanz und enthalten im Innern ein weisses unregelmässig gestaltetes Markblatt[3]). Die graue Rindenschicht ist nach hinten und medianwärts offen, und scheinbar von dieser Stelle, dem *Hilus olivae*, strahlt ein dem freien Auge sichtbares, plattes, senkrecht gestelltes Nervenfaserbündel nach oben und hinten in der Richtung gegen den Boden des vierten Hirnventrikels eine kurze Strecke weit aus, um sich (scheinbar) in der Formatio reticularis (I, 414) des Seitenstranges zu verlieren. Dies sind die Wurzelbündel des N. hypoglossus[4]) (Fig. 450 *XII*. S. 753).

Der hintere Theil des Seitenstranges verläuft hinter der unteren Olive und setzt sich theils in das Corpus restiforme (und in das Cerebellum, S. 755 fort, theils erscheint er vereint mit den Resten der Vorderstränge, dem verticalen Zwischenstück (Fig. 451 unter *G*) der Facialiswurzel (I, 417) neben der



Fig. 451.




Schema vom Verlauf der Facialiswurzel, durchsichtige Seitenansicht der Brücke. V. 2. *P* Vorderrand des Pons. *M* Medulla oblongata. *Oi* untere Olive. *Os* obere Olive. *VII* Austrittsschenkel des N. facialis; der vordere Theil des ersteren etwas in die Höhe gerückt, um die tieferen Formbestandtheile nicht zu verdecken. *G* Knie des Zwischenstückes. *U* Ursprungsschenkel des N. facialis. *Nf* Facialiskern. *VI* N. abducens. *Nabd* Abducenskern. Der N. abducens und sein Kern liegen vom Beschauer am entferntesten, dann kommt die obere Olive sowie der Fascialiskern und Ursprungsschenkel; am nächsten dem Beschauer liegt der Austrittsschenkel *VII*. — (Vergl. Bd. I.)

Medianlinie auf dem Boden des vierten Ventrikels. Diese Theile bilden das sog. runde Bündel, *Funiculus* s. *Fasciculus teres*[5]) s. Crus medullae oblongatae ad eminentiam quadrigeminam, welches zu der hinteren Fläche des Pons Varolii aufsteigt (S. 761) und an seiner hinteren Oberfläche viel graue Substanz: den Hypoglossuskern (und weiter oben den Abducenskern) enthält.

Die Hinterstränge steigen in der Medulla oblongata anfangs, durch die Fissura longitudinalis posterior geschieden, gerade aufwärts, divergiren alsdann beträchtlich seitwärts und biegen sich nach hinten um, wobei jedoch die Fasercontinuität zweifelhaft ist (I, 413), indem sie zu dicken halbrundlichen Strängen anschwellen: diese werden die strickförmigen Körper, *Corpora restiformia*[6]) (Fig. 458. Nr. *12*. S. 761), genannt. Sie dringen nach hinten

---

1) *Funiculus nuclei olivae* s. *olivaris*. Olivenstrang. — 2) s. *Processus arciformes*. — 3) Weisser Kern der Olive. — 4) *Fasciculus* s. *Funiculus nuclei olivae*. Olivenkernbündel. Olivenkernstrang. Olivenstrang. Vielleicht wurden unter diesen Synonymen auch Wurzelbündel des N. abducens (Fig. 449. Nr. *6*. S. 752) mitbegriffen. — 5) s. *Pyramis posterior* s. *Eminentia teres*. Runder Strang. Hintere Pyramide. — 6) s. *Pyramides laterales* s. *Pedunculi cerebelli*. Seitliche Pyramiden. Strangförmige Körper. Strickkörper. Strickförmige Stränge.

ınd oben in die Marksubstanz der Hemisphären des kleinen Gehirnes und ıeissen in dieser Beziehung auch *Crura cerebelli ad medullam oblongatam*: las nach hinten gebogene obere Ende wird der Nacken, *Cervix corporis restiformis*, genannt. Das Corpus restiforme auf jeder Seite besteht aus zwei Abtheilungen. Die *mediale Abtheilung, Funiculus cuneatus medialis* [1]), wird hauptsächlich von dem lateralen grösseren Theile des Hinterstranges: dem Keilstrange (S. 750) gebildet, der mediale schmale Theil des Hinterstranges, der zarte Strang, *Funiculus gracilis* (Fig. 452. Nr. *16*. S. 756), schwillt am unteren Ende des Corpus restiforme zu einer länglichen, oben dickeren Hervorragung an, die Keule, *Clava* [2]) (Fig. 452. Nr. *15*. S. 756), genannt; und breitet sich, von deren oberem Ende an, als eine dünne Schicht in die mediale und vordere Fläche des Corpus restiforme aus.

Die *laterale Abtheilung* des Corpus restiforme (auch Corpus restiforme, Strickkörper, oder Pedunculus cerebelli schlichtweg genannt) geht aus dem *Funiculus cuneatus lateralis* [3]) hervor. Dies ist derjenige Theil des Seitenstranges, welcher im Aufsteigen hinter der Olive auch hinter das Caput columnae posterioris (I, 405) gelangt, lateralwärts neben dem Funiculus cuneatus medialis verläuft und an seiner lateralen hinteren Seite noch von Fibrae arciformes bedeckt wird, die aus der Formatio reticularis stammen und in das Corpus medullare hemisphaerae cerebelli übergehen.

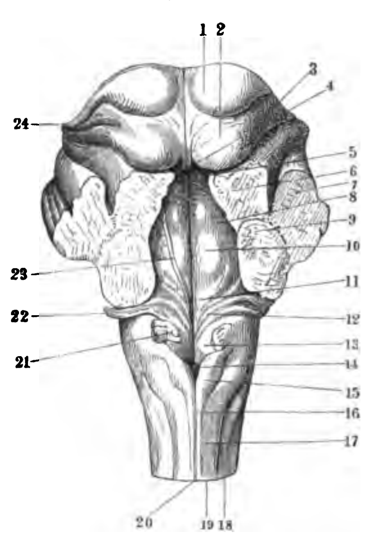
Die Fasern dieser longitudinal gerichteten Stränge und Bündel einer jeden Seitenhälfte der Medulla oblongata vermischen sich zum Theil in spitzwinkliger Durchkreuzung, so dass namentlich die Pyramide und der Seitenstrang Fasern mit einander austauschen; so dass ferner die Sonderung der Stränge sich noch weniger scharf darstellt als im Rückenmark und nur der Hauptzug der Fasern mit freiem Auge erkannt werden kann. — Lateralwärts neben dem Funiculus cuneatus medialis, zwischen diesem und dem Seitenstrange, also in der Fortsetzung des Sulcus collateralis posterior, schimmert eine Strecke weit der Kopf der grauen Hintersäule (Fig. 450 *Cap*. S. 753) oder das *Tuberculum Rolandii* (I, 405) mitunter durch die oberflächlichen Nervenfaserzüge oder kann wenigstens leicht frei gelegt werden. — Jede Seitenhälfte des verlängerten Markes, namentlich der Vorder- und Seitenstrang, werden ausserdem von transversal gerichteten Fasern umsponnen, welche öfters eine ziemlich vollständige Gürtelschicht, *Fibrae arciformes* [4]), *Gürtelfasern*, bilden. An der vorderen Fläche der Pyramiden haben sie eine quere [5]) Richtung; als Fibrae arciformes externae biegen sie sich um den vorderen Rand und das untere Ende der Olive, gehen an dem hinteren Rande derselben aufsteigend an die äussere Fläche des Seitenstranges und verlieren sich an der äusseren Fläche des Corpus restiforme: sie sind von veränderlicher Anzahl und Stärke; wenn sie in Gestalt eines Wulstes stark entwickelt sind, so hat man sie als Vorbrücke, *Ponticulus*, bezeichnet. An der medialen Fläche jeder Seitenhälfte, in der Medianebene des verlängerten Markes, findet sich hingegen beständig eine stärkere Schicht horizontaler und zugleich sagittaler Fasern, die *Raphe* [6]): diese hängt vorn in der Fissura longitudinalis anterior mit den Fibrae arciformes, welche die Pyramiden umkreisen, hinten scheinbar mit den Striae medullares des vierten Ventrikels zusammen.

---

1) s. *Fasciculus cuneatus* s. *Corpus restiforme*. Keilstrang. — 2) s. *Pyramis posterior*. — 3) Seitenstrang Burdach; lateraler Keilstrang, Henle. — Durch Flechsig (1876) wurde gezeigt, dass die ältere, von C. Krause (2te Aufl. 1843. S. 987), Henle (1871) und W. Krause (I, 409) nicht angenommene Ansicht Burdach's, wonach Seitenstrangbündel auf diesem Wege direct zum Cerebellum gelangen, die richtige ist (s. Faserverlauf im Gehirn). — 4) s. *Stratum zonale medullae oblongatae* s. *Stratum transversum*. Aeusserer Theil des Stratum zonale oder der Gürtelschicht. — 5) *Fibrae transversae strati zonalis*. — 6) s. *Stratum* s. *Septum medianum horizontale*, s. *Fibrae horizontales*.

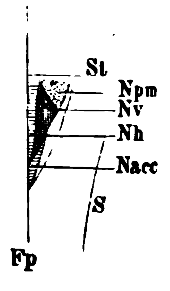
Die *vierte Hirnhöhle*, *Ventriculus quartus cerebri*[1]), befindet sich in der Mitte zwischen dem Unterhirn und Cerebellum; erstreckt sich in ihrer grössten Länge von unten und hinten nach oben und ein wenig (Fig. 466. Nr. 22. S. 770) nach vorn, vom unteren Ende der Rautengrube bis zum Aquaeductus Sylvii der Eminentia quadrigemina. Sie hat ungefähr die Gestalt eines niedrigen Zeltes mit rhombischer Grundfläche: unten und oben ist sie enger, in der Mitte nach beiden Seiten erweitert. Ihre Längsaxe bildet mit der Horizontalebene einen nach vorn offenen Winkel von etwa 70°. Ihr hinterer Abschnitt gehört dem oberen Theile der Medulla oblongata, ihr vorderer Abschnitt dem Pons Varolii und dem Cerebellum an; die Decke des

Fig. 452.




Vierte Hirnhöhle von hinten und etwas von links her gesehen. N. Gr. *1* Colliculus anterior eminentiae quadrigeminae. *2* Colliculus posterior. *3* Brachium conjunctivum posterius. *4* Frenulum des Velum medullare anterius; letzteres ist entfernt. *5* Stelle des Locus coeruleus. *6* Durchschnitt des Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *7* Durchschnitt des Crus cerebelli ad pontem. *8* Fovea anterior. *9* Durchschnitt des Corpus restiforme. *10* Eminentia teres. *11* Stelle des Knie's des Zwischenstückes der Facialiswurzel (I, 417). *12* Striae medullares n. acustici. *13* Stelle des Vaguskernes (Ala cinerea). *14* Obex. *15* Clava. *16* Funiculus gracilis. *17* Funiculus cuneatus. *18* Seitenstrang. *19* Hinterstrang. *20* Fissura longitudinalis posterior. *21* Ligula. *22* Hintere Wurzel des linken N. acusticus. *23* Inconstante Stria medullaris adscendens (I, 421). *24* Brachium conjunctivum anterius, abgeschnitten.

Fig. 453.




Schema der Hirnnervenkerne auf dem Boden der vierten Hirnhöhle. Rechte Hälfte der Medulla oblongata von hinten gesehen. *S* Seitenrand der Medulla. *Fp* Fissura longitudinalis posterior und Medianlinie des Ventrikels. *Nacc* Kern des N. accessorius in der unteren Spitze des vierten Ventrikels gelegen. *Nh* Hypoglossuskern. *Nv* Vaguskern. *Npm* Medialer Kern der hinteren Acusticuswurzel. *St* Unterste Stria medullaris. — (Vergl. Bd. I.)

hinteren Abschnittes ist stellenweise sehr dünn, grösstentheils sogar nur von der Pia mater gebildet. Ihre vordere untere Wand oder der Boden des vierten Ventrikels wird unten von der Medulla oblongata, weiter oben von der oberen hinteren Fläche des Pons gebildet: insbesondere von den Fasciculi teretes und von der, jene Bündel grösstentheils bedeckenden Lamina cinerea fossae rhomboideae mit den Striae medullares (S. 757). Zugleich mit dem Auseinanderweichen der Corpora restiformia verbreitert sich nämlich die hintere Fläche des verlängerten Markes zum unteren Theile des *Boden des*

1) s. *Ventriculus cerebelli.*

*ierten Ventrikels*[1]): *Rautengrube* oder *Fossa rhomboidea*[2]). Diese Grube bildet in rhombisches, oben und unten[3]) spitzwinkliges Viereck (Fig. 452); ihr der Medianlinie benachbarter Theil wird von den Fasciculi teretes eingenommen, zwischen welchen eine enge Furche, *Sulcus medianus*[4]) fossae rhomboideae, verläuft, die nach unten scheinbar in die Fissura longitudinalis posterior (Fig. 452. Nr. *20*) sich fortsetzt (vergl. S. 759). Seitwärts wird die Rautengrube von den Corpora restiformia und den Ausbreitungen der zarten Stränge eingefasst: nach unten geht sie zwischen den Clavae zugespitzt in den Centralkanal des Rückenmarkes (S. 746) über[5]) und wird hier von einem kleinen dreieckigen Markblättchen, dem *Obex, Riegel* (Fig. 452. Nr. *14*), welches quer von der einen Clava zur anderen hinübergeht, nach hinten geschlossen. Nach hinten und unten erhält sie noch zu beiden Seiten eine unvollständige Begrenzung durch zwei schmale, mit dem Riegel zusammenhängende, aufwärts gerichtete Markblättchen, die *Ligulae*[6]) oder Riemen (Fig. 452. Nr. *21*), die von den Fortsetzungen der Clavae ausgehen [und sehr häufig eine Marklamelle[7]) lateralwärts gegen den Flocculus entsenden — Variet.]: sie werden von der Pia mater gestützt, welche zwischen ihnen das Dach der vierten Hirnhöhle bildet.

Der Boden des vierten Ventrikels ist mit einer Schicht von grauer, mit weissen Streifen durchzogenen Substanz belegt, die mehreren Hirnnerven den Ursprung gibt (Fig. 453). Diese graue Schicht, *Lamina cinerea* fossae rhomboideae, welche sich weit aufwärts auf dem Boden der vierten Hirnhöhle erstreckt, ist eine Ausbreitung der Hintersäule des Rückenmarkes: man unterscheidet an ihr auf jeder Seite ein Grübchen, *Fovea posterior*[8]) des vierten Ventrikels, und medianwärts von demselben eine nach oben und lateralwärts zugespitzte dickere Masse, *Ala cinerea*[9]), den Vaguskern (Fig. 453. *Nv*). Die weissen Streifen, *Striae medullares*[10]) s. acusticae (Fig. 452. Nr. *12*. — vergl. I, 419 u. 421), sind von sehr verschiedener Anzahl und Breite (Variet.); laufen vom Sulcus medianus an, woselbst sie mit der Raphe zusammenhängen, schräg nach oben und lateralwärts, zum Theil auch horizontal und nach unten und lateralwärts, gegen das obere Ende des Corpus restiforme hin und um den Nacken desselben: zwischen ihnen tritt die graue Substanz der Lamina cinerea als schmale graue Streifen oder Leisten[11]), namentlich lateralwärts[12]) stärker hervor.

Unterhalb der untersten Stria medullaris enthält die Lamina cinerea Kerne (S. Bd. I) der Nn. accessorius und acusticus[13]), sowie in der Tiefe den Hypoglossuskern (Fig. 450. *Nh*. S. 753). In dem Winkel, welchen die oberste querlaufende Stria medullaris mit dem Sulcus medianus bildet, erscheint häufig eine kleine, weisse rundliche Erhabenheit (Fig. 452. Nr. *11*), das *Knie des Zwischenstückes des N. facialis* (I, 417); und oberhalb desselben eine grössere flache weisse Hervorragung, *Eminentia teres* (Fig. 452. Nr. *10*), welche von den runden Bündeln gebildet wird. Auch erstreckt sich häufig eine der oberen Striae medullares, die meist einseitig vorkommende *Stria medullaris adscendens*[14]) (Fig. 452. Nr. *23*), schräg aufwärts und lateralwärts (I, 421). Oberhalb und lateralwärts von der Eminentia teres (oder deren Stelle), an der breitesten

---

1) *Area ventriculi quarti.* — 2) s. *Sinus rhomboideus medullae oblongatae* s. *Ventriculus Arantii* s. *Calamus scriptorius* s. *Fossa triangularis* s. *Fovea rhomboidalis* s. *Sinus rhomboidalis.* — 3) *Calamus scriptorius.* — 4) s. *Fissura longitudinalis posterior* s. *longitudinalis foveae rhomboidalis* s. *media foveae rhomboidalis.* — 5) *Ventriculus Arantii* wird mitunter die Uebergangsstelle genannt. — 6) s. *Ponticuli* s. *Vela* s. *Taeniae sinus rhomboidei* s. *Alae pontis* s. *Taeniae plexus chorioidei ventriculi quarti.* Brückchen der Rautengrube. — 7) *Velum medullare inferius* (I, 465). Füllhorn. Blumenkörbchen. — 8) s. *inferior* s. *Ala alba lateralis.* — 9) s. *Cuneus cinereus.* — 10) s. *Taeniae medullares* s. *Chordae acusticae.* — 11) *Fasciolae cinereae.* — 12) *Taeniola cinerea.* — 13) *Ala alba medialis.* — 14) Klangstab. Inconstante hintere Trigeminuswurzel (I, 421). Acusticuswurzel. Aufsteigender Markstreifen.

Stelle des Bodens der vierten Hirnhöhle, neben den oberen Enden der Corpora restiformia liegt ein flaches, durch eine grössere Vene blauröthlich oder bräunlich gefärbtes Grübchen, *Fovea anterior*[1]) des vierten Hirnventrikels (Fig. 452. Nr. *8*. S. 756) — und am oberen Ende des Bodens des letzteren, also oberhalb der Fovea anterior, erblickt man lateralwärts den mit dieser Fovea nicht zu verwechselnden (I, 429) bläulichgrauen *Locus coeruleus* s. Substantia ferruginea Arnoldii (Fig. 452. Nr. *5*. — Fig. 456. Nr. *4*), der sich nach oben in den Aquaeductus Sylvii hineinzieht (vergl. I, 428). Zuweilen kommen in der Höhe der Fovea anterior noch mehrere zarte, quere oder schräge Striae medullares vor. —

Fig. 454. Fig. 455.

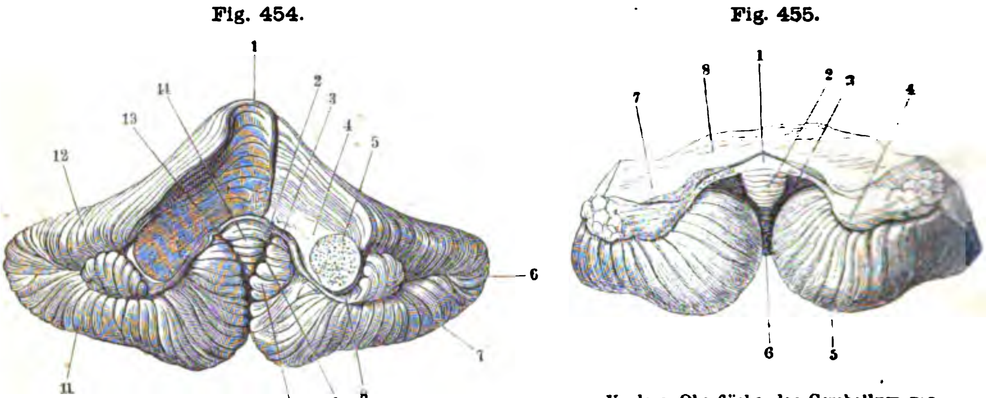


**Fig. 454.** Cerebellum von vorn. V. 2/3. *1* Vermis superior anterior. *2* Velum medullare posterius. *3* Ursprungsstelle des (abgeschnittenen) Velum medullare anterius. *4* Durchschnitt des Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *5* Crus cerebelli ad pontem. *6* Sulcus horizontalis. *7* Flocculus. *8* Pedunculus flocculi. *9* Schwalbennest. *10* Tonsille. *11* Lobus inferior anterior. *12* Lobus superior anterior. *13* Uvula. *14* Nodulus.

**Fig. 455.** Vordere Oberfläche des Cerebellum von unten gesehen, die Tonsillen entfernt V. 2/3. *1* Velum medullare posterius. *2* Nodulus. *3* Schwalbennest nach Wegnahme der Tonsillen. *4* Linker Flocculus, mit dem Nodulus durch das Velum medullare posterius zusammenhängend. *5* Lobus inferior anterior cerebelli. *6* Uvula. *7* Theil des rechten Crus cerebelli ad pontem. *8* Weisse Marksubstanz des Cerebellum.

Zu beiden Seiten wird der Ventriculus quartus von den Corpora restiformia, der Marksubstanz der Kleinhirnhemisphären und den Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam begrenzt, und communicirt mit den von der Pia mater gebildeten Recessus laterales (S. 820). Die hintere obere Wand oder das Dach des vierten Ventrikels wird gebildet von den Vela medullaria nebst der Tela chorioidea inferior (S. 773) und nach Wegnahme der letzteren vom vorderen Theile der Uvula sowie dem Nodulus; den nach hinten und oben eindringenden Winkel zwischen dem oberen Rande des hinteren und dem hinteren Rande des vorderen Marksegels nennt man den *Giebel*, *Fastigium* (Fig. 466. Nr. *21*. S. 770), oder das Zelt des vierten Ventrikels: die Vertiefungen hinter den Seitentheilen des hinteren Marksegels, zwischen diesen, dem Nodulus, der Uvula und den Tonsillae, heissen die *Nester*[2]) oder Schwalbennester (Fig. 454. Nr. 2. — Fig. 455. Nr. *3*). Vorn und oben wird der Ventriculus quartus durch die Eminentia quadrigemina geschlossen und steht unter dieser durch den Aquaeductus Sylvii mit dem Ventriculus tertius cerebri in Verbindung: hinten[3]) ist er offen durch die *Fissura transversa*

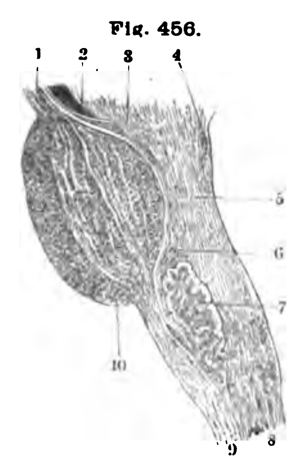
---

[1]) s. *superior* s. *Locus coeruleus* s. *Substantia ferruginea* (Arnold). — [2]) *Nidi* s. *nidi hirundinis*. Taubennester. — [3]) Untere Wand oder Boden.

*erebelli*[1]): ein Querschlitz zwischen der Fossa rhomboidea, den Corpora restiformia, der Uvula und den medialen Flächen der Tonsillae, welcher aber von den Ligulae, der Tunica arachnoidea und Pia mater geschlossen wird (S. 757). Die untere Spitze des Ventrikels geht anscheinend wie gesagt in die Fissura longitudinalis posterior, in Wahrheit (S. 727 — s. I, 409) in den Centralkanal des Rückenmarkes über. — Die Rautengrube wird vom Ependym der Hirnventrikel bekleidet.

2) *Pons Varolii* oder *Pons*[2]), *die Brücke,* ist nach der Länge des Subencephalon die mittlere und grösste Abtheilung desselben: liegt in etwas schräg nach vorn geneigter Richtung auf dem Clivus bis zum Dorsum sellae hinauf, über und vor der Medulla oblongata, unter der Eminentia quadrigemina, vor dem kleinen Gehirn, unter dem grossen Gehirn. Sie hat eine abgerundet viereckige Gestalt, ist von unten und hinten nach oben und vorn 29 mm lang, 36 mm breit und von vorn nach hinten 25 mm dick. Sie ist äusserlich von weisser Farbe und überhaupt von festerer, etwas härterer Beschaffenheit. Die vordere (untere) gegen den Clivus hin gerichtete Fläche ist stark convex, in der Mitte mit einer breiten flachen Medianfurche, *Sulcus basilaris* (*pontis*) (Fig. 448. Nr. *1*. S. 752), versehen und durch viele schmale, etwas gebogene Querfurchen ausgezeichnet. Der untere (hintere) Rand ist

Fig. 456.



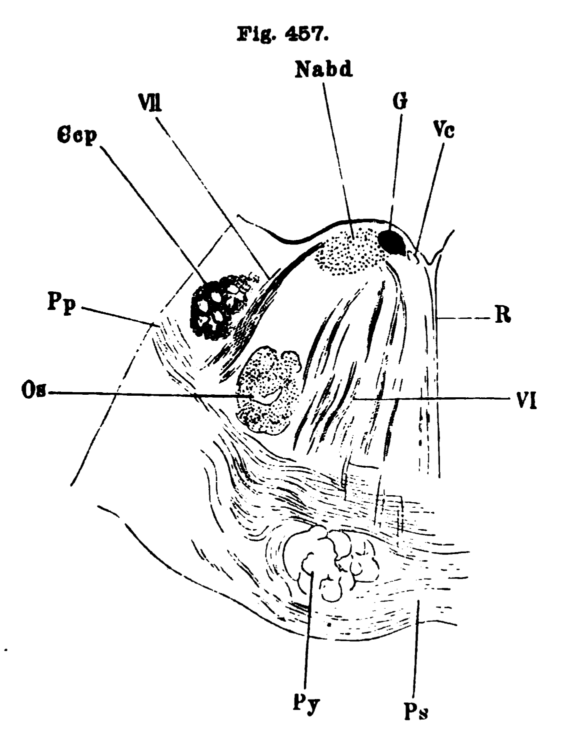

Sagittalschnitt der Medulla oblongata und Brücke, 4 mm links von der Medianebene, nach Behandlung mit H. Müller'scher Flüssigkeit, verdünntem und absolutem Alkohol. N. Gr. *1* Linker Pedunculus cerebri. *2* Substantia nigra. *3* Bündel des Pedunculus cerebri, welches gegen die Rautengrube hin verläuft. *4* Locus coeruleus. *5* Bündel des Pedunculus cerebri (früher sog. hinteres Pyramidenbündel der Brücke), welches nach abwärts zum Vorderrande des Hilus der Olive sich erstreckt und mit dem Vorderstrange zusammenhängt. *6* Laterale Wurzelbündel des N. abducens. *7* (Untere) Olive. *8* Seitenstrang. *9* Pyramidenstrang. *10* Oberflächliche Brückenfasern auf dem Querschnitt. In der Brücke erscheinen ausserdem die punktförmigen Querschnitte der tiefen Brückenfasern und die, die letzteren durchsetzenden (sog. vorderen) Pyramidenstränge der Brücke.

convex, in der Mitte aber, woselbst er das Foramen coecum posterius (S. 752) begrenzt, concav: er ragt über die in ihn eindringenden Pyramiden und Seitenstränge des verlängerten Markes stark hervor. Der obere (vordere) Rand ist in der Mitte noch tiefer ausgeschweift, seitwärts gleichfalls convex und mit den Pedunculi cerebri verbunden, über welche er nach vorn hervorragt. Die Seitenflächen des Pons gehen verschmälert und ohne deutliche Grenze in die Crura cerebelli ad pontem über. Die hintere (obere) Fläche, über welche in der Medianlinie der Sulcus medianus des verlängerten Markes verläuft, liegt grösstentheils vor dem mittleren Theile (Wurm) des kleinen Gehirnes und unterhalb der Eminentia quadrigemina ziemlich frei, indem sie den Boden des vierten Hirnventrikels bildet. Sie ist zu beiden Seiten dieser Höhle mit den Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam verbunden; auf dem oberen Theile dieser hinteren Fläche sitzt die Eminentia quadrigemina auf.

1) s. *transversa cerebri posterior* s. *parva*. Hintere Hirnspalte. — 2) s. *Nodus cerebri* s. *Protuberantia annularis* s. *Commissura cerebelli*. Varolsbrücke. Hirnknoten. Ringförmige Erhabenheit.

Der Pons Varolii ist aus abwechselnden Lagen und Schichten weisser und grauer Substanz zusammengesetzt, von denen die erstere reichlicher vorhanden ist und theils aus transversalen Faserschichten, die grösstentheils den Crura cerebelli ad pontem angehören, besteht: theils aus paarweise vorhandenen Longitudinalbündeln, welche Fortsetzungen der vorderen und Seitenstränge der Medulla oblongata sind. Von vorn nach hinten betrachtet besteht die erste Lage aus querlaufenden weissen Nervenfaserbündeln, *oberflächliche Brückenfasern* (Fig. 456. Nr. *10*. S. 759), welche der Vorderfläche des Pons das quergeriffte Ansehen geben und in die äussere Bekleidung der Crura cerebelli ad pontem übergehen: auf diese folgt graue, von zahlreichen, dünnen querlaufenden Markschichten, den *tiefen Brückenfasern*, durchzogene Substanz. In einer Tiefe von 3 bis 5 mm hinter der Vorderfläche zeigt sich in jeder Seitenhälfte der Brücke ein 9 mm dickes Bündel longitudinaler Markfasern, die an der vorderen und hinteren Fläche des Bündels von Querfasern und kleinen Schichten grauer Substanz durchsetzt werden. Diese Bündel, die *Pyramidenstränge* [1]) der Brücke, sind verstärkte Fortsetzungen der vorderen Fasern der Pyramiden (Fig. 456. Nr. *9*. s. a. Nr. *10*. S. 759): laufen nahe an der Mittellinie des Pons aufwärts, etwas divergirend und nach vorn gebogen, und gehen am vorderen Rande der Brücke in die Pedunculi cerebri (Fig. 456. Nr. *1*) über. Hinter diesen Bündeln liegt eine dicke, aus einer Anzahl von gebogenen Lamellen bestehende Schicht grauer Substanz, von horizontalen, aus Querfasern gebildeten, weissen Blättern durchschnitten: die grauen Lamellen werden als *Brückenkerne, Nuclei pontis,* bezeichnet. Hinter diesen Kernen steigt in jeder Seitenhälfte eine Fortsetzung der hintersten Fasern des Pedunculus cerebri herab, in Gestalt eines ansehnlichen etwas plattgedrückten und nach hinten gebogenen Bündels weisser Longitudinalfasern [2]) (Fig. 456. Nr. *5*. S. 759), welche einen Theil der Marksubstanz des Pons ausmachen. Hinter diesen und den tiefen Brückenfasern liegen die (micro-

Fig. 457.



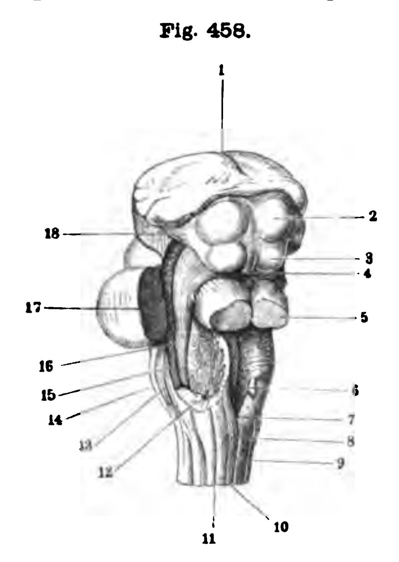

Querschnitt des Pons durch die Austrittsstelle des N. facialis. V. 3—4. *Vc* Vena centralis. *G* Zwischenstück des N. facialis. *Nabd* Abducenskern. *VII* Bündel des Austrittsschenkels des N. facialis. *Ccp* Caput columnae posterioris. *Pp* Tiefe Brückenfasern. *Os* Obere Olive. *Py* Pyramidenstrang. *Ps* Oberflächliche Brückenfasern. *VI* Bündel des N. abducens. *R* Raphe. — (Vergl. Bd. I.)

---

1) Vordere Pyramidenbündel der Brücke. — 2) Hintere Pyramidenbündel der Brücke.

opischen — I, 421) *oberen Oliven, Olivae superiores* (Fig. 457 *Os*). — Die intere Fläche des Pons wird von zwei Paar platter Längsbündel zusammen- ›setzt, welche Fortsetzungen von Strängen der Medulla oblongata sind. Das ›ediale Paar dieser Bündel, *Fasciculi teretes,* ist die Fortsetzung der runden ›ündel der Medulla oblongata (S. 754 u. 757): es läuft unter dem Boden ›es vierten Ventrikels, nahe an dem Sulcus medianus desselben, senkrecht ›ach oben und tritt in die Basis der Eminentia quadrigemina. Das laterale Bündel auf jeder Seite, die *Schleife, Lemniscus* [1]) (Fig. 458. Nr. *16*), ist die Fortsetzung des hinteren und lateralen, zwischen Olive und Corpus restiforme liegenden, Theiles des Seitenstranges (des sog. äusseren Hülsenstranges, S. 754), geht hinter dem Anfange des vorigen und vor dem Crus cerebelli

**Fig. 458.**




Eminentia quadrigemina, schräg von hinten und etwas von links gesehen. V. 2/3. *1* Spaltförmige Höhle des dritten Ventrikels. *2* Rechter Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina. *3* Colliculus posterior. *4* Frenulum des Velum medullare anterius; letzteres ist entfernt. 5 Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *6* Rechte Ligula. *7* Calamus scriptorius. *8* Linke Clava, etwas schräg gesehen. *9* Fissura longitudinalis posterior. *10* Linker Funiculus gracilis. *11* Grenzfurche zwischen Funiculus cuneatus und lateralis; ersterer liegt medianwärts von letzterem. *12* Corpus restiforme, abgeschnitten. *13* Linke Olive. *14* Vorderstrang (sogen. innerer Hülsenstrang). *15* Seitenstrang (sog. äusserer Hülsenstrang). *16* Lemniscus, freigelegt. *17* Durchschnitt des Crus cerebelli ad pontem. *18* Brachium conjunctivum posterius.

ad eminentiam quadrigeminam, an der lateralen Seite des vierten Ventrikels vorbei, steigt zwischen dem Crus cerebelli ad pontem und Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam, alsdann um die laterale Fläche des letzteren sich windend, aufwärts und etwas nach hinten: wird breiter und platter, und geht in die Seitenfläche und den hinteren Hügel der Eminentia quadrigemina über (I, 430).

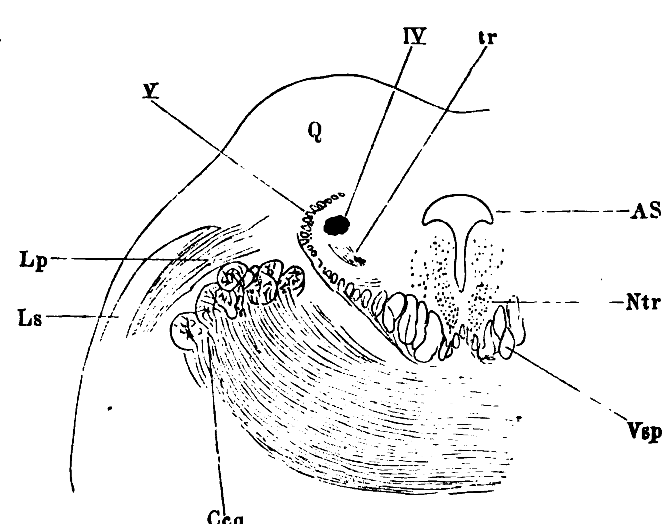
In der Medianebene des Pons Varolii findet sich eine *Raphe* [2]), ähnlich derjenigen der Medulla oblongata, welche aber im oberen Theile der Brücke von dem Sulcus medianus an nur bis etwa zu den Pyramidensträngen sich erstreckt und von oberflächlichen und tiefen Brückenfasern der inneren grauen Masse der Brückenkerne, die aus einer Seitenhälfte in die andere übergehen, durchbrochen wird. Diese Fasern durchkreuzen einander von der einen zur anderen Seite (sog. Decussatio pontis Varolii), die ersteren theils durch die Raphe hindurch, theils vor der letzteren.

3) *Eminentia quadrigemina* [3]) s. Corpora quadrigemina, *die Vierhügel* (Fig. 458. Nr. *2* u. *3*. — Fig. 452. Nr. *1* u. 2. S. 756): liegt auf dem oberen Theile der hinteren Fläche des Pons Varolii und auf dem Anfange der Pedunculi cerebri, in dem Ausschnitte des Tentorium cerebelli, und bildet

[1]) s. *Laqueus.* — [2]) s. *Stratum medianum horizontale.* — [3]) s. *Lamina quadrigemina* s. *Eminentia bigemina.*

den obersten kleinsten Theil des Subencephalon. Es ist ein rundlich sechsseitiger weisser Körper, an seiner Basis von vorn nach hinten 16 mm lang und 25 mm breit, 9 mm hoch. Er bietet den Bau der Hirnganglien (S. 724) dar indem er grösstentheils aus grauer von weissen Nervenbündeln durchzogener Substanz besteht und äusserlich von einer dünnen weissen Schicht überzogen wird. Die obere nach hinten gerichtete Fläche liegt ganz frei (vor dem Vermis cerebelli und unter dem Splenium corporis callosi) und ist durch eine kreuzförmige Furche in vier Hügel getheilt: die vorderen, grösseren, rundlichen *Colliculi anteriores* s. Nates und die hinteren, niedriger liegenden, von vorn nach hinten etwas abgeplatteten kleineren, aber etwas stärker convexen Hügel, *Colliculi posteriores* s. Testes. Diese Hügel enthalten rundliche Massen grauer Substanz oder Kerne: die *Vierhügelganglien* (I, 427), Nuclei colliculorum anteriorum et posteriorum. — Die breitere untere Fläche oder *Basis* der Eminentia quadrigemina ist mit dem oberen Theile der hinteren Fläche des Pons

Fig. 459.




Schräger, von oben hinten nach unten vorn verlaufender Schnitt durch die hinteren Vierhügel. V. 4. *AS* Aquaeductus Sylvii. *Ntr* Trochleariskern. *tr* zu diesem Kern verlaufendes *Bündel* des N. trochlearis *IV* auf dem Querschnitt. *Q* Stelle des hinteren Vierhügelganglion. *V* obere sensible Wurzel des N. trigeminus; die Punkte daran bedeuten die Zellen des oberen sensiblen Trigeminuskernes. *Lp* tiefes Blatt der Schleife. *Ls* oberflächliches Blatt derselben. *Ccq* Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam, in der Medianlinie eine Commissur mit dem der anderen Seite bildend. *Vsp* Reste der ursprünglichen Vorderstränge des Rückenmarkes. — (Vergl. Bd. I

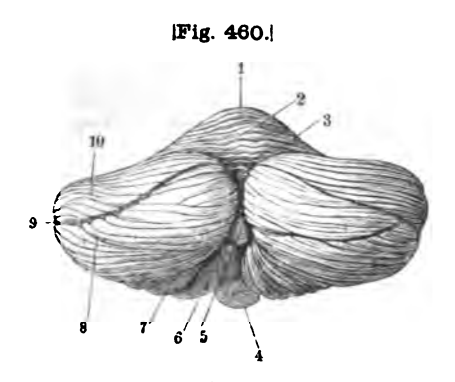
und den hinteren Enden der Pedunculi cerebri innig verschmolzen und nimmt die Fasern der runden Bündel auf, welche hier unterhalb des Bodens eines theils rundlichen (Fig. 497 *A*. S. 833), theils rundlich dreiseitigen (Fig. 459 *AS*) Kanales gelegen sind, der Wasserleitung, *Aquaeductus Sylvii*: welcher von unten und hinten nach vorn und oben, mitten durch die Basis der Eminentia quadrigemina dringt und den vierten Hirnventrikel mit dem dritten verbindet. Die hintere und vordere Mündung dieses Kanales sind etwas enger als der mittlere, nach beiden Seiten etwas erweiterte Theil desselben: hinten ist der Querschnitt des Kanales Tförmig, etwas weiter vorn dreieckig mit nach oben gerichteter Spitze und einem medianen Ausläufer nach unten; in der Mitte herzförmig, indem an seiner oberen Wand sich meistens ein länglicher, schmaler, nach hinten zugespitzter Vorsprung, *Tropis* s. Carina aquaeductus Sylvii, zeigt. Weiter vorn unter dem Vordertheil des Colliculus anterior verkleinert sich der hier dreieckige Querschnitt des Kanales und wird ganz vorn wiederum spaltförmig, mit einer oberen Verbreiterung. Die Innenwand des

[A]quaeductes ist in der Regel mit sehr feinen Längsfalten [1]) versehen; die [L]änge des Aquaeductes beträgt durchschnittlich 14 mm; seine aufwärts ge[ri]chtete Längsaxe bildet mit der Horizontalebene einen Winkel von 40°—50° [(F]ig. 466. Nr. *24*. S. 770). — Die Seitenflächen der Eminentia quadrigemina [u]nd die hinteren und vorderen Hügel nehmen die Fasern der Lemnisci auf, [w]elche von hier verstärkt zu den Thalami optici übergehen: ausserdem fliessen [d]ie Vorderfläche und die vorderen Hügel vorn mit der Commissura posterior [c]erebri, seitwärts mit den Thalami zusammen. Die hintere Fläche und die [C]olliculi posteriores vereinigen sich mit den Crura cerebelli ad eminentiam [q]uadrigeminam, welche durch die Basis der Eminentia quadrigemina in die [H]auben der Pedunculi cerebri sich fortsetzen; ausserdem mit dem Velum medul[l]are anterius, und zwar vermittelst eines schmalen, jedoch ziemlich dicken Markstreifens, Frenulum veli medullaris anterioris (S. 772), welcher aus der Furche zwischen den Colliculi posteriores entspringt. Auf diese Weise verknüpft die gewöhnlich zum grossen Gehirn gerechnete, in Wahrheit aber dem Mittelhirn (S. 725) entsprechende Eminentia quadrigemina die Medulla oblongata, den Pons Varolii, das kleine und das grosse Gehirn, vielfach und genau unter einander.

## Kleines Gehirn, Cerebellum.

Das kleine Gehirn oder Kleinhirn füllt die hintere Abtheilung der Basis cranii grösstentheils aus (Fig. 484. Nr. *3* u. *4*. S. 807), ruht nach unten und hinten namentlich in den Fossae occipitales inferiores und reicht mit seinem erhabensten Theile beinahe zu gleicher Höhe mit der oberen Ecke des Hinterhauptbeines herauf: ist nach vorn mit dem Subencephalon verbunden, grenzt nach oben an die hinteren Lappen des grossen Gehirnes, von welchen es jedoch durch das Tentorium cerebelli getrennt wird. Es hat ungefähr die Gestalt eines, mit seinem grössten Durchmesser querliegenden Ellipsoides, dessen vorderer und hinterer Umfang aber in der Mitte eingebogen ist: wendet seine grössten Flächen nach oben und unten, und ist von breiten abgerundeten Rändern umgeben, die überall stark convex, in der Mitte aber, sowohl vorn als hinten, concav sind. Es ist in transversaler Richtung viel länger als in sagittaler; neben der Medianebene aber ausgedehnter, als in der letzteren; an den lateralen Rändern niedriger. Seine Grösse ist in beiden Geschlechtern beinahe gleich: wegen der geringeren Grösse des grossen Gehirnes der Weiber beträgt seine Masse bei diesen ungefähr $^1/_8$, bei Männern aber $^1/_9$ der ganzen Masse des Gesammthirnes.

[Fig. 460.]




Cerebellum von hinten. V. $^1/_2$. *1* Vermis superior anterior. *2* Abhang desselben. *3* Vermis superior posterior. *4* Querschnitt der Medulla oblongata. *5* Vermis inferior anterior. *6* Tonsille. *7* Vorderer medialer Theil des Lobus inferior anterior. *8* Lobus inferior posterior. *9* Sulcus horizontalis. *10* Lobus superior posterior.

Das kleine Gehirn zerfällt in einen mittleren Theil, den Wurm, und zwei Seitentheile oder Hemisphären: diese sind oberwärts von dem hieselbst

[1]) Chorden des Psalterium. *Organon pneumaticum s. Pedunculus.*

stark hervorragenden mittleren Theile nicht deutlich geschieden und bildet mit ihm gemeinschaftlich die dachförmige, wenig gewölbte, zu beiden Seiten schräg herabsteigende obere Fläche des kleinen Gehirnes. Vorn und hinten wird der mittlere Theil durch die concaven Stellen des Vorder- und Hinterrandes begrenzt, welche man als den vorderen und hinteren Ausschnitt, *Incisurae cerebelli* [1]) *anterior* [2]) et *posterior* [3]), bezeichnet. An der unteren Fläche des kleinen Gehirnes werden die beiden Hemisphären durch eine flache breite Spalte, *Fissura* [4]) *longitudinalis cerebelli,* oder das Thal, Vallecula, von einander getrennt, in welcher die unteren Abtheilungen des Wurmes liegen: sie erstreckt sich hinter dem Subencephalon von vorn nach hinten, woselbst der hintere Abschnitt noch zu ihr gehört; während sie nach vorn dem Dach der vierten Hirnhöhle entspricht (vergl. S. 757).

## Hemisphären des kleinen Gehirnes.

Jede der beiden Hemisphaerae [5]) cerebelli hat ziemlich die Gestalt eines halben Ellipsoides, ist an ihrem medialen dickeren Theil mit dem mittleren Theile verschmolzen, übrigens durch einen vorderen [6]), einen lateralen [7]) und einen hinteren Rand begrenzt, welche abgerundet in einander übergehen und neben dem vorderen und hinteren Ausschnitt stumpfe Ecken [8]) bilden. Die obere Fläche ist ziemlich eben und senkt sich schräg gegen die Ränder herab: die untere Fläche ist stark convex und zeigt nur eine von vorn nach hinten und medianwärts gerichtete, flache Vertiefung [9]), welche dem Tuberculum jugulare und dem Rande des Foramen magnum occipitale entspricht. In ihrem Innern enthält die Hemisphäre weisse Marksubstanz, die durch drei Schenkel mit dem Subencephalon zusammenhängt: äusserlich zerfällt sie durch tiefere Furchen in Lappen, welche aus zahlreichen gebogenen *Blättern* zusammengesetzt sind. Die Ränder dieser, mit grauer Substanz belegten Blätter erscheinen an der Oberfläche der Hemisphären als 2 bis 3 mm breite *Kleinhirnwindungen* [10]), *Gyri cerebelli,* und werden durch enge, 2 bis 14 mm tief zwischen die Blätter eindringende Furchen, *Sulci cerebelli,* von einander getrennt. Sowohl die Marksubstanz als die Gyri hängen mit der Marksubstanz und den Gyri des Wurmes im Allgemeinen ununterbrochen zusammen.

1) *Lappen.* Die Hemisphäre wird äusserlich durch die grosse Horizontalfurche, *Sulcus horizontalis cerebelli* [11]) (Fig. 460. Nr. *9.* S. 763. — Fig. 461. Nr. *6*), in eine obere und untere Hälfte getheilt: diese läuft am vorderen, lateralen und hinteren Rande der Hemisphäre, erstreckt sich vorn bis zum Seitenrande des Pons, hinten bis in die Incisura cerebelli posterior, und dringt 27 mm tief, die oberen und unteren Lappen von einander trennend, ein. — Die obere Hälfte zerfällt durch den 16 mm tiefen *Sulcus superior* (Fig. 484. Nr. *3.* S. 807) in zwei Lappen:

*1*) u. 2) *Lobus superior anterior* [12]), *vorderer Oberlappen* (Fig. 461. N. *12*), ungleich vierseitig, medianwärts breiter, lateralwärts schmaler: seine Blätter und Gyri laufen von hinten nach vorn und lateralwärts. Die vordersten kurzen Gyri dieser Lappen bilden (*2*) jederseits den Flügel des Centralläppchens, *Ala lobuli centralis.*

*3*) *Lobus superior posterior* [13]), *hinterer Oberlappen* (Fig. 460. Nr. *10.* S. 763), halbmondförmig, medianwärts schmaler, lateralwärts breiter: seine

---

1) s. *marginales.* Beutelförmige Ausschnitte. — 2) s. *semilunaris.* — 3) s. *marsupialis.* — 4) s. *Scissura.* — 5) s. *Hemisphaeria.* — 6) *Margo lateralis anterior.* — 7) *Margo lateralis posterior.* — 8) *Anguli anterior et posterior.* — 9) *Impressio jugularis.* — 10) Randwülste. — 11) s. *magnus* s. *magnus horizontalis* s. *Fossa peduncularis.* — 12) s. *quadrangularis* s. *trapezoides.* Trapezlappen. — 13) s. *semilunaris superior.* Obere Abtheilung des hinteren Lappens.

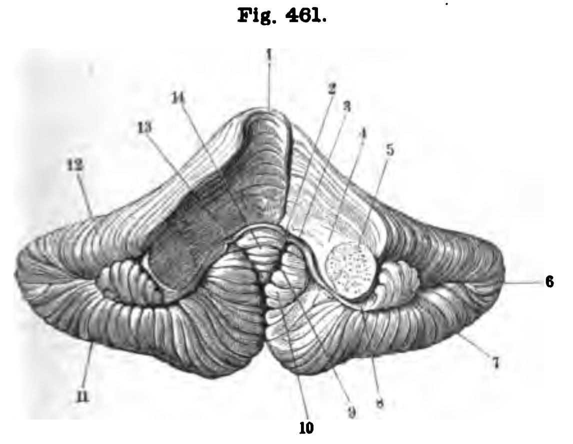
ri gehen in stark nach hinten convexen Bogen von hinten nach vorn und eralwärts (Fig. 469. S. 777).

Die untere Hälfte der Hemisphäre enthält vier Lappen:

4) *Lobus inferior posterior*[1]), *hinterer Unterlappen* (Fig. 460. Nr. *8*, 763), liegt unter dem Lobus superior posterior und unter der Horizontalfurche; t eine halbmondförmige Gestalt und stark nach hinten und lateralwärts krümmte Gyri; ist an seinem medialen Ende, neben der Incisura cerebelli sterior, dicker als am lateralen Ende.

5) *Lobus inferior anterior*[2]) s. biventer, *vorderer Unterlappen* (Fig. 461. r. *11*), wird von dem vorigen durch den 14 mm tiefen *Sulcus inferior lateralis* getrennt, ist keilförmig, nach vorn und lateralwärts breit, nach hinten nd medianwärts, gegen die Fissura longitudinalis hin, schmal; seine Gyri aufen leicht lateralwärts gebogen von hinten nach vorn. Der hintere laterale Theil dieses Lappens[3]) hat nach aussen convex verlaufende Gyri; der vordere mediale Theil[4]), dessen Gyri mehr in der Richtung von hinten nach vorn sich erstrecken, ragt an der unteren Fläche der Hemisphäre, über dem Seitenrande des Foramen magnum occipitale und hinter der Medulla oblongata, stark abwärts.

Fig. 461.




Cerebellum von vorn. V. 2/3. *1* Vermis superior anterior. *2* Velum medullare posterius. *3* Ursprungsstelle des (abgeschnittenen) Velum medullare anterius. *4* Durchschnitt des Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *5* Crus cerebelli ad pontem. *6* Sulcus horizontalis. *7* Flocculus. *8* Pedunculus flocculi. *9* Schwalbennest. *10* Tonsille. *11* Lobus inferior anterior. *12* Lobus superior anterior. *13* Uvula. *14* Nodulus.

6) *Tonsilla cerebelli*[5]) s. Lobus inferior internus, die *Tonsille* (Fig. 461. Nr. *10*. – Fig. 469. s. Nr. *13*. S. 777), liegt hinter dem Corpus restiforme an der medialen Seite des vorigen, durch den *Sulcus inferior medialis* von ihm getrennt; ist unterwärts länglich rundlich, dick, mit von vorn nach hinten laufenden und medianwärts convex gebogenen Gyri versehen; nach oben, gegen die Fissura longitudinalis hin, wird sie schmaler und dünner.

7) *Flocculus*[6]), die *Flocke* (Fig. 461. Nr. 7. — Fig. 455. Nr. *4*. S. 758), ist der kleinste Lappen der Hemisphäre, liegt vor der Tonsille und dem Lobus inferior anterior und ragt vor dem Crus cerebelli ad pontem, unter dem vorderen Ende des Lobus superior anterior hervor: nach vorn, unten und zu beiden Seiten erscheint er von kurzen grauen Gyri gebildet; oberwärts hängt er an dem schmalen, platten, aus Marksubstanz bestehenden *Flockenstiel, Pedunculus flocculi* (Fig. 461. Nr. *8*), welcher an der medialen Seite der Tonsille, hinter dem Crus cerebelli ad pontem und dem Corpus restiforme

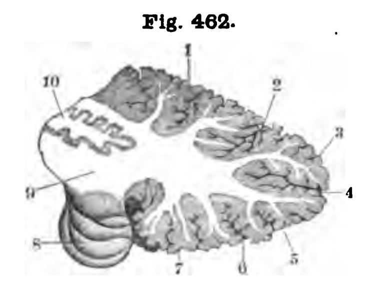
[1]) s. *semilunaris inferior*. Untere Abtheilung des hinteren Lappens. Letztere Nomenclatur ist ohne Berücksichtigung der Tiefe der Horizontalfurche aufgestellt. — [2]) s. *cuneiformis*. — [3]) *Lobus inferior medius* s. *gracilis*. Zarter Lappen. — [4]) *Lobus inferior anterior* s. *cuneiformis*. — [5]) s. *cerebri*. Mandel. — [6]) s. *Floccus*.

herabsteigt und an der hinteren Fläche des Flocculus zwischen den Gyr sichtbar bleibt.

Die beiden Seitenhälften des kleinen Gehirnes sind hinsichtlich der Grösse und Gestalt der Lappen und der Anzahl und Richtung der Gyri nicht vollkommen symmetrisch gebildet.

2) *Corpus medullare hemisphaerae cerebelli*[1]), die Marksubstanz oder der Markkörper der Hemisphäre des kleinen Gehirnes, entspricht in seiner Gestalt ungefähr der Gestalt der Hemisphäre selbst, ist von oben nach unten plattgedrückt, an seinem medialen und vorderen Theile beträchtlich dicker (18 mm) als an seinem lateralen und hinteren Umfange, und erstreckt sich horizontal in der Masse der Hemisphäre von vorn nach hinten und zugleich lateralwärts, ungefähr in gleicher Entfernung zwischen der oberen und unteren Oberfläche, reicht aber näher zum vorderen als zum hinteren Rande heran. In seinem medialen vorderen Theile liegt der länglich plattrunde Kern, *Nucleus cerebelli*[2] s. Corpus dentatum (Fig. 462. Nr. 10) eine Markmasse mit höckriger Oberfläche, die von einer 0,6 mm dicken Schicht grauer Substanz eingehüllt wird und sich auf der Durchschnittsfläche als ein weisser, von einem gezackten (s. Dimens. u. Gew.) grauen Saume[3]) umgebener Körper darstellt (Fig. 463 u. 464). Der längste sagittale Durchmesser des Nucleus liegt in einer schrägen, etwas nach vorn geneigten Ebene; die graue Rinde des letzteren ist an seinem vorderen oberen Ende hakenförmig umgebogen, daher zeigen sich auf Frontalschnitten zwei Streifen grauer Substanz neben einander; an der medialen Grenze der unteren Fläche des Kernes wird die genannte Substanz vom Dach des vierten Hirnventrikels durch eine nur sehr dünne (0,1 mm) weisse Markschicht getrennt. — Die zunächst um die graue Schicht des Kernes liegende Marksubstanz, Capsula nuclei cerebelli[4]), lässt sich zum Theil als concentrisch gebogene Faserschichten abblättern.

**Fig. 462.**




Schräger Sagittalschnitt der rechten Hemisphäre des Cerebellum, von innen gesehen. V. 2/3. *1* Lobus superior anterior. *2* Sulcus superior. *3* Lobus superior posterior. *4* Sulcus horizontalis. *5* Lobus inferior posterior. *6* Sulcus inferior lateralis. *7* Lobus inferior anterior. *8* Tonsille. *9* Weisse Substanz des Cerebellum, sich als Arbor medullaris in die Gyri der Oberfläche fortsetzend. *10* Nucleus cerebelli.

**Anhangskerne des Nucleus cerebelli.** Ausser dem Nucleus cerebelli sind in der Marksubstanz des Kleinhirnes noch kleine paarige Anhangskerne des ersteren, *Nuclei cerebelli secundarii*, eingelagert: der Dachkern, Pfropfkern und Kugelkern, die jedoch nicht ganz isolirt sind. Vielmehr hängt der Pfropfkern an seinem medialen Ende mit dem Nucleus cerebelli zusammen und andererseits verbindet sich der Kugelkern sowohl mit dem Pfropfkern als mit dem Dachkern. Mit einer nach unten und vorn gelegenen grauen Secundärfalte, dem sog. gezahnten Nebenkern (I, 435) sind sie nicht zu verwechseln.

Der *Dachkern*, *Nucleus fastigii*, ist ein im Dache des vierten Hirnventrikels nahe über deren Ependym, unter dem Lobulus centralis und hinter der Basis des letzteren, sowie der Lingula gelegener, im Ganzen abgeplattet-ellipsoidischer Kern von grauer Substanz, welcher als gelblich-durchscheinender Streifen in die weisse Substanz an der Grenze zwischen Velum medullare anterius und der Basis des vordersten Astes des Arbor medullaris vermis (S. 768) eingebettet ist und jederseits bis unmittelbar an die Medianebene reicht (I, 435). Nach hinten gehen drei kurze Fortsätze von demselben aus. Seine Durchmesser betragen in sagittaler Richtung 9—10, in transversaler 5—6, in verticaler Richtung 3—4 mm.

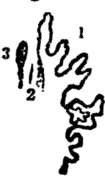
1) s. *Nucleus medullaris.* Marklager. Markkern. — 2) s. *dentatus* s. *Corpus rhomboideum* s. *ciliare* s. *fimbriatum* s. *denticulatum.* — 3) *Fascia dentata cinerea.* — 4) s. *Capsula cerebelli.* Vliessregion.

Der *Pfropfkern*, *Nucleus emboliformis*[1]) (Fig. 463. Nr. *1*. — Fig. 464. Nr. *2*), ist ·: graue, jederseits medianwärts neben dem Nucleus cerebelli gelegene Masse, welche t dem oberen medialen Ende der grauen Rinde des letztgenannten Kernes durch dünne rbindungsbrücken zusammenhängt. Der Pfropfkern hat die Gestalt einer horizontal ·l sagittal sich erstreckenden Pyramide, deren Basis nach vorn, die Spitze nach hinten richtet ist, und die den medianwärts gelegenen Eingang in das von gefalteter Rinde

**Fig. 463.**

Frontalschnitt des linken Nucleus cerebelli, nach Behandlung mit H. Müller'scher Flüssigkeit, 1% iger Chromsäure, Alkohol, Carmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Von vorn gesehen. V. 1 1/3. *1* Nucleus emboliformis, in der Mitte des Nucleus cerebelli gelegen. *2* Begrenzungsrand des Cerebellum.

**Fig. 464.**




Horizontalschnitt des linken Nucleus cerebelli, nach Behandlung mit H. Müller'scher Flüssigkeit, 1% iger Chromsäure, Alkohol, Carmin, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. Von oben gesehen. V. 1 1/3. *1* Hinteres Ende des Nucleus cerebelli. *2* Nucleus emboliformis. *3* Nucleus globosus.

umgebene Innere des Nucleus cerebelli gleichsam verstopft. Seine Dimensionen betragen in sagittaler Richtung 13—18 mm, in verticaler Richtung vorn 3—4 mm, hinten nur 1—2 mm. Sein dicker vorderer Theil ist etwas länger als der dünnere hintere; ersterer ist 3—4 mm, letzterer nur 0,2—0,5 mm in transversaler Richtung breit.

Der *Kugelkern*, *Nucleus globosus* (Fig. 464. Nr. *3*), befindet sich an der lateralen Seite des Dachkernes, oberhalb des Schwalbennestes, sowie an der medialen und unteren Fläche des Pfropfkernes, also etwas unterhalb des letzteren. Derselbe liegt horizontal, ist von pilzförmiger Gestalt, das kuglige Ende nach hinten, ein stielartiger Fortsatz, Pedunculus nuclei globosi, nach vorn gerichtet. Der Kern ist in sagittaler Richtung 12—14 mm lang, in transversaler Richtung 2,5—3 mm breit; der hintere mehr kugelförmige Theil allein ist in sagittaler Richtung 5—6 mm lang, in transversaler Richtung 3—4 mm breit, in verticaler Richtung 5—6 mm hoch. Der Stiel ist 1—2 mm breit, und in verticaler Richtung 2—2,5 mm hoch (s. a. Faserverlauf im Gehirn, S. 818).

Präparate von der grauen und weissen Substanz des Kleinhirnes, die zu Demonstrationszwecken vortrefflich sind, erhält man auf folgende Weise. Man legt die Kleinhirnhemisphären jede halbirt thunlichst bald nach dem Tode in H. Müller'sche Flüssigkeit und nach einigen Tagen in 1%ige Chromsäure. Durch die erstere Flüssigkeit wird eine zu rasche Erhärtung der Rinde verhindert, welche sonst leicht Fäulniss der inneren Parthien nach sich ziehen kann.

Nach 8—14 Tagen wird die Chromsäure abgegossen und das Präparat durch successive mehrtägige Behandlung mit Wasser, verdünntem Alkohol, absolutem Alkohol nicht nur entwässert, sondern auch die weisse Substanz von Chromsäure befreit, während die letztere in der grauen Rinde, resp. im Nucleus cerebelli wie es scheint chemisch festgehalten wird.

Trocknet man mässig dicke Abschnitte an der Luft, so erhält man Präparate, die auf schwarzem Grunde sich ausserordentlich zierlich hervorheben. Die feineren Verzweigungen des Arbor medullaris erscheinen blendend weiss, von dunkler Rinde eingesäumt u. s. w.

Medianwärts ist die Marksubstanz der Hemisphäre mit dem Mark des Wurmes verschmolzen, medianwärts und vorn vereinigt sie sich mit dem Subencephalon durch drei dicke Bündel, Schenkel oder Arme, Crura cerebelli (S. 768), genannt. Von der oberen und unteren Fläche bis zum lateralen Rande hin, sowie vom hinteren Rande, gehen dicke Markblätter oder platte Markstämme aus, gegen die Oberfläche der Hemisphäre hin, welche die aus Marksubstanz bestehende Grundlage der grösseren Lappen bilden, alsdann durch mehrmalige Spaltung in dünnere Markblätter oder Marklamellen, *Laminae medullares*, sich theilen, an ihren Flächen und ihrem freien peripherischen Rande von

[1]) s. *Embolus*. Stilling (Neue Untersuchungen über den Bau des kleinen Gehirnes. 1. H. 1877) hat alle diese Anhangskerne entdeckt.

grauer Substanz belegt und durch die flacheren Sulci getrennt sind: auf diese Weise werden die einander ziemlich parallelen und grösstentheils nach hinten und lateralwärts convexen Gyri der Oberfläche gebildet. Diejenigen Faserzüge der Marksubstanz, welche an der Basis der Laminae medullares benachbarte Gyri der Hemisphären (sowie des Wurmes, S. 771) zu verbinden scheinen, werden *Laminae arcuatae* (gyrorum) *cerebelli*[1]) genannt. Bricht man die Blätter und Blättchen ab, so erscheinen da, wo sie von dem Corpus medullare oder von den dickeren Blättern ausgehen, erhabene Streifen, sog. Riffe, welche die Basis der Blätter bilden und durch seichte Furchen getrennt werden: weshalb die Oberfläche des von den Blättern befreiten Corpus medullare ein wellenförmiges Ansehen darbietet. Diese baumförmige Vertheilung des Markkörpers in die Lappen und Gyri nennt man den Markbaum der Hemisphäre, *Arbor medullaris hemisphaerae cerebelli* s. Arbor vitae (cerebelli). Die dickeren Markblätter oder Markstämme sind die Aeste, die dünneren, nicht mehr getheilten Blätter sind die Blätter des Markbaumes. Die Anzahl der Aeste wechselt zwischen 10 und 15: der oberste vorderste gehört der Ala lobuli centralis an: die 6 bis 7 oberen aufwärts gerichteten[2]) und theils nach vorn, theils nach hinten geneigten Aeste dem Lobus superior anterior: ein starker, hinterer oder horizontaler[3]), in mehrere grosse Zweige sich theilender Ast, welcher gleichsam den nach hinten gerichteten Wipfel des Hemisphärenbaumes darstellt, bildet die Grundlage des Lobus superior posterior. Von den abwärts gerichteten[4]) Aesten gehört der hintere starke zum Lobus inferior posterior; ein vertical abwärts gerichteter zum hinteren Theile des Lobus inferior anterior: der vordere Theil des Lobus inferior anterior enthält zwei, die Tonsille einen, schräg nach vorn und unten gerichtete Aeste: der Flocculus erhält einen kleinen Ast, welcher an seiner hinteren Fläche nicht in Blätter sich theilt, hieselbst frei liegt und mit dem Crus cerebelli ad pontem genau zusammen zu hängen scheint: den Pedunculus flocculi (Fig. 461. Nr. 8. S. 765).

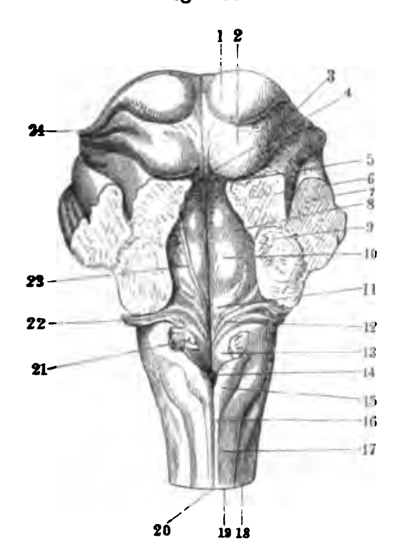
Die Markblätter der einzelnen Gyri sind ungefähr 0,5 Mm, die Schicht der grauen Substanz, welche sie umgibt, 1 bis 1,5 Mm dick, und zwar am freien Rande des Gyrus etwas dicker als an den Flächen desselben. Diese graue Belegungsmasse besteht übrigens aus mehreren, nicht scharf von einander abgegrenzten, grauen oder gelblichen Schichten: nach aussen eine starke graue *granulirte Schicht*, die an der äussersten Oberfläche noch von einer äusserst zarten *Grenzmembran* überzogen wird: alsdann folgt häufig eine dünne weissgelbliche, hierauf eine graue *Schicht der Ganglienzellen* und eine weisse Schicht (I, 433), die nur 0,04 Mm dick sind, endlich eine graugelbe oder orangefarbige Körnerschicht (s. Bd. I). Letztere inneren, den Markblättern näheren Schichten, erscheinen meistens dem blossen Auge zusammen als eine dickere, mehr oder weniger *orangefarbige Schicht*, welche von der äusseren *grauen Schicht* überzogen wird. Jene wechselnden Färbungen entstehen dadurch, dass die einzelnen Lagen der grauen Substanz von Nervenfasern durchzogen werden und ihr Gefässreichthum verschieden ist.

3) *Crura cerebelli*[5]), die Schenkel des kleinen Gehirnes, sind dicke Markfaserbündel, die von dem vorderen Theile der Marksubstanz der Hemisphäre zu den drei Abtheilungen des Subencephalon gehen. 1) Der obere plattrundliche Schenkel, *Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam*[6]), der

1) Guirlandenförmige Faserzüge. — 2) Stehende Aeste. — 3) Liegende Aeste. — 4) Hängende Aeste. — 5) s. *Processus cerebelli*. — 6) *Brachium conjunctorium* (nicht mit den Brachia conjunctiva, S. 781, zu verwechseln) s. *Commissura* s. *Crus cerebelli ad cerebrum*.

ierhügelschenkel[1]) (Fig. 465. Nr. *6.* — Fig. 458. Nr. *5.* S. 761), geht nach
ben und vorn, mit dem der anderen Seite etwas convergirend; wird oben,
inten und lateralwärts von dem vorderen medialen Theile des Lobus superior
nterior verborgen, auswärts von dem Lemniscus (S. 761) umgürtet: und
erschmilzt mit der hinteren Fläche, der Basis und den Colliculi posteriores
er Eminentia quadrigemina, von hier aus in die Haube des Pedunculus

**Fig. 465.**




Vierte Hirnhöhle von hinten und etwas von links her gesehen. N. Gr. *1* Colliculus anterior eminentiae quadrigeminae. *2* Colliculus posterior. *3* Brachium conjunctivum posterius. *4* Frenulum des Velum medullare anterius; letzteres ist entfernt. *5* Stelle des Locus coeruleus. *6* Durchschnitt des Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *7* Durchschnitt des Crus cerebelli ad pontem. *8* Fovea anterior. *9* Durchschnitt des Corpus restiforme. *10* Eminentia teres. *11* Stelle des Knie's des Zwischenstückes der Facialiswurzel (I, 418). *12* Striae medullares n. acustici. *13* Stelle des Vaguskernes (Ala cinerea). *14* Obex. *15* Clava. *16* Funiculus gracilis. *17* Funiculus cuneatus. *18* Seitenstrang. *19* Hinterstrang. *20* Fissura longitudinalis posterior. *21* Ligula. *22* Hintere Wurzel des linken N. acusticus. *23* Inconstante Stria medullaris adscendens. *24* Brachium conjunctivum anterius, abgeschnitten.

cerebri sich erstreckend. 2) Der mittlere Schenkel, *Crus cerebelli ad pontem*[2]), der Brückenschenkel oder Brückenarm, Brachium pontis (Fig. 465. Nr. 7), ist der längste und stärkste, erstreckt sich, an Dicke zunehmend, nach vorn und medianwärts und geht ohne deutliche Grenze in den Seitenrand des Pons Varolii über: er wird oben und hinten vom lateralen Theile des Lobus superior anterior, unten vom Lobus inferior anterior und vom Flocculus bedeckt; sein lateraler Umfang liegt frei im vorderen Theile des Sulcus horizontalis cerebelli. 3) Der untere Schenkel, ***Crus cerebelli ad medullam oblongatam,*** strickförmiger Körper[3]) oder Kleinhirnstiel (Fig. 465. Nr. *9*), ist das Corpus restiforme (S. 754), wird hinten von dem Lobus inferior anterior und dem Pedunculus flocculi bedeckt.

## Mittlerer Theil des kleinen Gehirnes.

Dieser enthält den Wurm, Vermis, und die Marksegel, Vela medullaria, welche die Decke der vierten Hirnhöhle bilden helfen (S. 758).

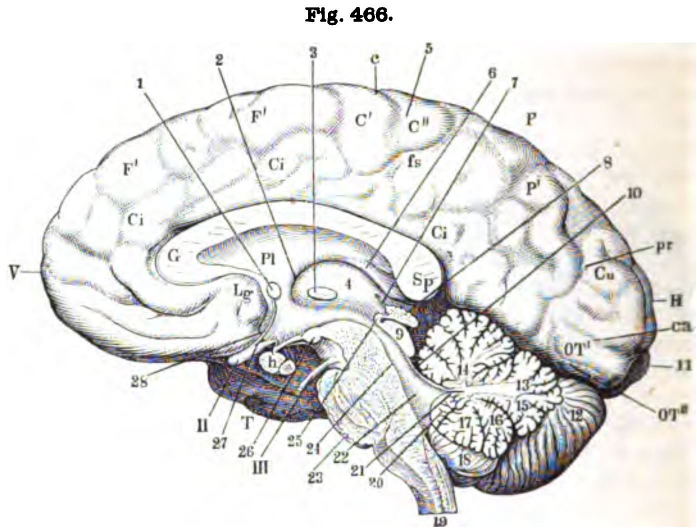
1) Der *Wurm, Vermis* (Fig. 466. Nr. *13* bis *20.* S. 770), ist die obere beträchtlichste Masse des mittleren Theiles des kleinen Gehirnes und im äusseren Ansehen und Bau den Hemisphären ähnlich: gleich diesen enthält er im Innern weisse Marksubstanz, welche nach der Peripherie hin in Aeste und Blätter sich theilt: dieselben sind mit grauer Substanz belegt und bilden an der Ober-

---

1) Bindearm. — 2) s. *Brachium pontis.* — 3) Markknopfschenkel.

fläche die Gyri des Wurmes, welche meistens quer verlaufen und kürzer als die der Hemisphären sind. So wie die Marksubstanz des Wurmes zu beiden Seiten mit derjenigen der Hemisphären zusammenfliesst, so gehen die Gyri

**Fig. 466.**




**Medianschnitt des Gehirnes.** Der zwischen Hinterhauptslappen und Cerebellum verlaufende Sinus rectus inferior ist weggenommen, ebenso die Telae und Plexus chorioidei. V. 1/2. *V* Stirnlappen. *G* Genu corporis callosi *Pl* Septum pellucidum. *Sp* Splenium corporis callosi, welches durch den ziemlich horizontal verlaufenden Balkenstamm mit dem Genu zusammenhängt. *1* Querschnitt der Commissura anterior. Vor derselben zieht sich die Lamina genu (oberhalb des Buchstaben *Lg*) als schmaler weisser Saum zur Spitze des Balkenknie's (Rostrum) in die Höhe. *2* Foramen Monroi, als enge Spalte erscheinend. *3* Commissura mollis, querdurchschnitten. *4* Thalamus opticus. *6* Crus fornicis, welches vom Hinterrande des Septum pellucidum nach hinten sich in die Tiefe biegt. *7* Pedunculus conarii, der sich an die mediale Fläche des Sehhügels (*4*) anlegt. *P* Scheitellappen. *8* Conarium *9* Eminentia quadrigemina. *10* Velum medullare anterius. *H* Hinterhauptslappen. *12* Rechte Hemisphäre des Cerebellum. *13* Vermis superior posterior. *14* Vermis superior anterior. *15* Vermis inferior posterior. *16* Vermis inferior anterior: zwischen den genannten Lappen des Wurmes erscheint der weisse Stamm des Arbor medullaris vermis. *17* Uvula. *18* Tonsille. *19* Medulla oblongata. *20* Nodulus. *21* Giebel des vierten Hirnventrikels. *22* Vierter Hirnventrikel. *23* Vorderer Rand der Brücke. *24* Hinteres unteres Ende des unter der Eminentia quadrigemina (*9*) verlaufenden Aquaeductus Sylvii. *25* Querschnitt der Commissura posterior: sie hängt vermöge ihres frei sichtbaren, ebenfalls durchschnittenen Trigonum superius mit dem Vorderrande des Conarium (*8*) zusammen. *III* N. oculomotorius; zwischen demselben und dem Bulbus fornicis (*26*) erscheint die Substantia perforata media. *26* Bulbus fornicis. *h* Hypophysis cerebri. Dieselbe hängt durch das Infundibulum mit der Höhle des dritten Hirnventrikels zusammen und vermöge des querdurchschnittenen, als dünne Lamelle erscheinenden Tuber cinereum mit der Gegend des Bulbus fornicis. *T* Vorderes Ende des Schläfelappens. *27* Recessus chiasmatis (I, 449). *II* Rechter N. opticus; das Chiasma opticum ist querdurchschnitten. *28* Lamina terminalis unterhalb der Commissura anterior (*1*) herabsteigend.

des Wurmes grösstentheils ununterbrochen in die Gyri der Hemisphären über und bilden dadurch die theils weissen, theils aus grauer Substantia corticalis bestehenden Commissuren derselben.

Der Wurm wird zunächst in einen Oberwurm und Unterwurm eingetheilt. Der Oberwurm hat drei, der Unterwurm vier Unterabtheilungen, die den ähnlich benannten der Kleinhirnhemisphären entsprechen. Ersterer zerfällt nämlich wiederum in den vorderen Oberwurm (mit dem Centralläppchen) und den hinteren Oberwurm. Der Unterwurm besteht aus dem hinteren Unterwurm, dem vorderen Unterwurm und zwei vor dem letzteren gelegenen Anhängen: der Uvula und dem Nodulus.

Der *obere Wurm, Vermis superior,* ist die zwischen den oberen Lappen egende obere Hälfte des Wurmes, welche in der Mitte der oberen Fläche es kleinen Gehirns den hervorragendsten Theil desselben bildet. Sie hat olgende Abtheilungen:

1) *Lobulus centralis*, das Centralläppchen, ist die vorderste kleine Abheilung des oberen Wurmes, über dem vorderen Marksegel (Fig. 466. Nr. *10*) ınd hinter der Eminentia quadrigemina, zu beiden Seiten in die vordersten Blätter der Lobi superiores anteriores, die Alae lobuli centralis (S. 764), übergehend.

2) *Vermis superior anterior* s. Monticulus, der vordere Oberwurm[1]) (Fig. 466. Nr. *14.* — Fig. 461. Nr. *1.* S. 765), ist der grösste Theil des oberen Wurmes, an welchem man den vorderen höchsten Theil oder Gipfel[2]) und den hinteren Abhang[3]) unterscheidet: er vereinigt die Lobi superiores anteriores.

3) *Vermis superior posterior*[4]) s. Folium cacuminis, der hintere Oberwurm (Fig. 466. Nr. *13*), befindet sich hinter dem hinteren Abhange des vorderen Oberwurmes in der Incisura posterior cerebelli: bildet die schmale einfache Commissur der medialen dünnen Enden der Lobi superiores posteriores und ist ein einfaches, nicht in Gyri getheiltes, auf seiner oberen und unteren Fläche nur quergefurchtes Blatt.

Der *untere Wurm, Vermis inferior,* liegt zwischen den unteren Lappen beider Hemisphären, hinter und über der Medulla oblongata und dem Pons Varolii, in der Fissura longitudinalis cerebelli verborgen. Er besteht von hinten nach vorn aus folgenden Abtheilungen, welche gleich den Abtheilungen des oberen Wurmes durch tiefere Sulci von einander getrennt werden:

4) *Vermis inferior posterior*[5]) s. Tuber valvulae, der hintere Unterwurm (Fig. 466. Nr. *15*), verbindet die hinteren Unterlappen: die hinteren[6]) Gyri desselben in der Incisura posterior cerebelli sind kürzer, die vorderen unteren[7]), welche unterwärts vom Vermis inferior anterior versteckt werden, sind länger.

5) *Vermis inferior anterior*[8]) s. Pyramis (cerebelli), der vordere Unterwurm (Fig. 466. Nr. *16.* — Fig. 460. Nr. *5.* S. 763). Seine Gyri sind stark nach hinten convex gebogen: daher stellt dieser Abschnitt sich vorn breiter, hinten stumpf zugespitzt, im Ganzen pyramidenförmig dar. Der vordere Unterwurm vereinigt die Lobi inferiores anteriores der Kleinhirnhemisphären; er bildet nicht den vordersten Abschnitt des Unterwurmes, sondern nach vorn folgen noch zwei Anhänge:

6) *Uvula vermis,* der Zapfen (Fig. 466. Nr. *17.* — Fig. 454. Nr. *13.* S. 758. — Fig. 455. Nr. *6.* S. 758), eine längliche, schmale, aus kurzen queren Blättern zusammengesetzte Hervorragung zwischen den Tonsillen. Die hinteren Enden der Tonsillen hängen[9]) mit dem hintersten Theile der Uvula zusammen.

7) *Nodulus,* das Knötchen (Fig. 466. Nr. *20.* — Fig. 454. Nr. *14.* S. 758. — Fig. 455. Nr. 2. S. 758), ein kleiner, rundlicher, aus kurzen queren Blättern bestehender Körper, vereinigt die Flocculi mit einander, aber nicht unmittelbar, sondern vermittelst des mit seinem vordersten Blatte verschmolzenen hinteren Marksegels (S. 773).

Die *Marksubstanz*[10]) des Wurmes, *Corpus medullare vermis,* ist bei weitem kleiner als die Corpora medullaria der Hemisphären, von unten nach oben nur 2 bis 3 mm dick, enthält keinen Kern oder Nucleus, liegt horizontal von

---

1) Berg. — 2) Culmen. — 3) Declive. — 4) s. *Commissura tenuis* s. *Lamina cacuminis* s. *Lamina transversa superior.* Wipfelblatt. — 5) s. *Commissura brevis loborum inferiorum posteriorum.* Klappenwulst. — 6) *Laminae transversae breves et conspicuae.* Kurze sichtbare Querbänder. — 7) *Laminae transversae longae et occultae.* Lange versteckte Querbänder. — 8) s. *Pyramis vermis.* Wurmpyramide. — 9) *Alae uvulae.* — 10) Markkörper des Wurmes.

vorn nach hinten, und bildet durch baumförmige Theilung in Aeste (**meistens 7**) und Blätter den Markbaum des Wurmes, *Arbor medullaris vermis*, s. Arbor vitae vermis. Vorn hängt er mit den Marksegeln zusammen und **sein vorderster** Ast gehört der Lingula des vorderen Marksegels an: die anderen **6 grösseren** Aeste gehen nach oben, hinten und unten in die einzelnen **Abtheilungen** des oberen und unteren Wurmes über. Die beiden oberen[1]) Aeste **dringen** in den Lobulus centralis und den Gipfel des Vermis superior **anterior**: der grosse horizontale[2]), nach hinten gerichtete Ast schickt **Blätter nach oben** in den Abhang des Lobus superior anterior, ein Blatt nach hinten in **den** Vermis inferior posterior und mehrere nach hinten und unten in den **die hinteren** Unterlappen verbindenden Vermis inferior posterior: die **drei abwärts** gerichteten[3]) Aeste gehen in den Vermis inferior anterior, die **Uvula und** den Nodulus. — Ueber die Laminae arcuatae s. S. 768.

Die zusammengehörenden Abtheilungen der Kleinhirnhemisphären und **des Wurmes** lassen sich wie folgt übersichtlich machen:

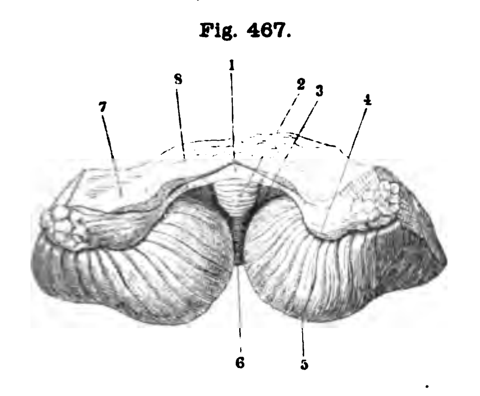
| **Abtheilungen des Cerebellum.** | | |
|---|---|---|
| **Kleinhirntheil** | **Vermis** | **Hemisphären** |
| Vermis superior | Lobulus centralis | Alae lobuli centralis |
| | Vermis superior anterior | Lobi superiores anteriores |
| | Vermis superior posterior | Lobi superiores posteriores |
| Vermis inferior | Vermis inferior posterior | Lobi inferiores posteriores |
| | Vermis inferior anterior | Lobi inferiores anteriores |
| | Uvula | Tonsillen |
| | Nodulus | Flocculi |

2) Die *Marksegel, Vela medullaria,* sind dünne, zum Theil mit unvollständigen Gyri belegte Markblätter, welche unterhalb des Vermis liegen. Das vordere Marksegel, *Velum medullare anterius*[4]) s. superius (Fig. 466. Nr. *10*. S. 770. — Fig. 454. Nr. *3*. S. 758), ist länglich viereckig, schräg von unten und hinten nach oben und vorn sich erstreckend, 14 mm lang, vorn 7 mm, hinten 9 mm breit: es ist vorn mit den hinteren Hügeln der Eminentia quadrigemina und den Enden der Lemnisci, lateralwärts mit den Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam, hinten mit dem vorderen Theile des Arbor medullaris vermis verschmolzen, und über dem vierten Hirnventrikel ausgepannt. Seine untere, glatte, weisse Fläche wird von dem vordersten Aste des Arbor medullaris vermis gebildet: der vordere Rand und die obere Fläche nimmt in der Mittellinie ein schmales Markbündel, ***Frenulum veli medullaris anterioris*** (Fig. 465. Nr. *4*. S. 769) auf, welches aus der Furche zwischen dem hinteren Paar der Vierhügel herabsteigt, und an welchem man einen mittleren, hinterwärts zugespitzten und zwei seitliche Markstreifen unterscheiden kann. Der mittlere und hintere Theil der oberen Fläche des vorderen Marksegels wird von fünf queren, schmalen, sehr niedrigen Gyri

1) Stehende Aeste. — 2) Liegender Ast. — 3) Hängende Aeste. — 4) s. *Valvula cerebri* s. *cerebelli* s. *Vieusenii*. Hirnblase.

ꞏlegt, welche eine platte, vorn abgerundete, zungenförmige Schicht, das *ꞏüngelchen, Lingula (cerebelli),* bilden (Fig. 470. Nr. *16.* S. 779). Dieselbe ꞏängt hinten mit den Gyri des Lobulus centralis, welcher das vordere Mark-ꞏegel grösstentheils bedeckt, zusammen, und lateralwärts auch durch die rechte ꞏnd linke Ala[1]) lingulae, welche dünne dreiseitige Marklamellen darstellen, mit dem hinteren Theile des entsprechenden Crus cerebelli ad pontem. — Ueber den Dachkern s. S. 766. Das hintere Marksegel[2]), *Velum medullare posterius*, s. Valvula Tarini (Fig. 467. Nr. *1.* — Fig. 454. Nr. *2.* S. 758), ist ein zartes Markblättchen, dessen Mitte mit dem unmittelbar hinter ihm liegenden Nodulus durch sehr niedrige kurze Gyri verschmolzen ist; zu beiden Seiten aber, halbmondförmig[3]) gestaltet und 7 mm breit, nach vorn und lateralwärts, hinter den Corpora restiformia und an diese geheftet, vor den Pedunculi flocculorum sich erstreckt und in die medialen Ränder der Flocculi übergeht. Sein hinterer oberer Rand fliesst mit der Marksubstanz des Wurmes und dem hinteren Rande des Velum medullare anterius zusammen[4]): sein unterer, schräg nach vorn gerichteter, concaver und mit der Tela chorioidea inferior verwachsener Rand hängt nach Entfernung der letzteren frei am Dache des vierten Ventrikels.

Fig. 467.




Vordere Oberfläche des Cerebellum von unten gesehen, die Tonsillen entfernt. V. 2/3. *1* Velum medullare posterius. *2* Nodulus. *3* Schwalbennest nach Wegnahme der Tonsillen. *4* Linker Flocculus, mit dem Nodulus durch das Velum medullare posterius zusammenhängend. *5* Lobus inferior anterior cerebelli. *6* Uvula. *7* Theil des rechten Crus cerebelli ad pontem. *8* Weisse Marksubstanz des Cerebellum.

## Grosses Gehirn, Cerebrum.

Das grosse Gehirn liegt vor und über dem Subencephalon und Cerebellum, ruht mit seiner unteren Fläche, der *Basis cerebri*, in der vorderen und mittleren Abtheilung der Basis cranii und auf dem Tentorium cerebelli und füllt den ganzen oberen grössten Theil der Schädelhöhle genau aus. Es hat eine ungefähr halb-ellipsoidische Gestalt und macht den beträchlichsten Theil des ganzen Gehirnes aus; ist vorn und hinten beträchtlich niedriger und schmaler als in der Mitte seiner Länge und im männlichen Geschlecht merklich grösser als im weiblichen. Seine Masse beträgt nämlich im männlichen Geschlecht ungefähr 6/7, im weiblichen etwas mehr als 5/6 der ganzen Hirnmasse, so dass in letzterem das Subencephalon und Cerebellum grösser im Verhältniss zum grossen Gehirn sind, als im männlichen.

Das Grosshirn besteht aus zwei einander gleich gebildeten Seitenhälften, Hemisphaerae[5]) cerebri, und einem Mitteltheile, welcher die mittlere untere Gegend des grossen Gehirnes einnimmt. Die beiden Hemisphären machen den bei weitem grössten Theil der Masse des grossen Gehirnes aus und werden vorn, oben und hinten durch eine tiefe Spalte, *Fissura* s. *Scissura longitudinalis cerebri*[6]) (Fig. 483. S. 805), von einander getrennt, welche bis zu dem Mitteltheil eindringt. Jede Hemisphäre ist vorzugsweise aus der stark entwickelten weissen Marksubstanz oder dem Corpus medullare cerebri und aus grauen Wülsten der Oberfläche zusammengesetzt und enthält in ihrem Innern den Ventriculus lateralis cerebri. Diese Seitenhöhle des Gehirnes steht nach Entfernung der Hirnhäute durch die Querspalte des grossen Gehirnes, *Fissura transversa cerebri*[7]) (Fig. 478. s. *Ci.* S. 790), mit der äusseren

1) s. *Frenulum.* — 2) Hintere kleine Hirnklappe. — 3) *Valvulae semilunares* s. *Vela Tarini.* — 4) Von Einigen werden die vor den Seitentheilen des hinteren Marksegels zwischen diesen und den Corpora restiformia gelegenen, mithin gegen die Höhle des vierten Ventrikels hin offenen Spalten als *Nester* (S. 758) bezeichnet. — 5) s. *Hemisphaeria.* — 6) s. *Scissura longitudinalis pallii* s. *Incisura pallii.* Mantelspalte. — 7) s. *transversa anterior* s. *magna* s. *Rima transversa cerebri.* Grosse Querspalte. Querschlitz. Vordere Hirnspalte.

Oberfläche im Zusammenhange: der mittlere Theil dieser Fissur befindet sich vor dem Vermis superior anterior des Kleinhirnes, dringt über der Eminentia quadrigemina und dem Conarium und den Thalami optici, unter dem Splenium corporis callosi ein und verlängert sich lateralwärts als enger Spalt zwischen dem Pedunculus cerebri, sowie Tractus opticus, und dem Gyrus hippocampi. — Die Aussenfläche der Marksubstanz geht in zahlreiche gewundene Markblätter über, die an der Oberfläche der Hemisphäre von einer Rinde grauer Substanz, Substantia corticalis [1]), bekleidet werden: auf diese Weise entstehen die durch Furchen von einander getrennten Grosshirnwindungen, Gyri cerebri; deren Vereinigungen zu grösseren, durch tiefere Einschnitte gesonderten, Abtheilungen die Grosshirnlappen, Lobi cerebri, darstellen. Die oberflächlichen, an der Peripherie des Corpus medullare liegenden Theile, insbesondere die Lappen und ihre Gyri, werden im Gegensatze zu dem inneren Theile des Gehirnes oder dem Hirnstamm als *Mantel* des Gehirnes, *Pallium* (S. 728), bezeichnet. — An der unteren Fläche jeder Hemisphäre befinden sich noch die Substantia perforata lateralis, das Trigonum olfactorium und der Tractus olfactorius.

Der Mitteltheil des grossen Gehirnes besteht aus den paarigen Pedunculi cerebri nebst den ebenfalls paarigen Grosshirnganglien und aus mehreren kleineren unpaaren Organen. Der Pedunculus cerebri ist der Anfang des *Hirnstammes* [2]) oder Markstammes des grossen Gehirnes, welcher vom Subencephalon aus in das Innere der Hemisphäre aufsteigt und sich mit zahlreichen Nervenbündeln und -Fasern nach allen Seiten strahlenförmig entfaltet, so dass hauptsächlich seine Ausstrahlungen, verbunden mit solchen jener unpaaren Organe, namentlich des Balkens und mit einigen accessorischen Faserbündeln, die Marksubstanz bilden. An die Strahlungen des Hirnstammes und zwischen dieselben legen sich die Ganglien des grossen Gehirnes — Thalamus opticus und Corpus striatum (mit dem Nucleus lentiformis) — welche aus weisser und grauer Substanz gemischt sind — und einige andere Gebilde von eigenthümlicher Form und Zusammensetzung, die an der äusseren Oberfläche hervorragen. Jene unpaaren Organe sind theils mit beiden Hemisphären verschmolzen, vereinigen diese genau und bilden Commissuren derselben, theils liegen sie als mehr selbstständige Organe freier zwischen den Hemisphären. Es gehören zu ihnen das Corpus callosum oder der Balken, das Septum pellucidum mit seiner kleinen Höhle, dem Ventriculus septi pellucidi, der Fornix mit seinen Bulbi, die Commissura anterior, Commissura mollis und Commissura posterior, die auf letzterer ruhende Zirbel, Conarium: — und an der Basis cerebri die Substantia perforata media, das Tuber cinereum mit dem Infundibulum, und der Hypophysis, das Chiasma opticum: — indessen bleibt in der Medianebene eine enge spaltähnliche Höhle übrig, Ventriculus tertius, welche von einzelnen der genannnten Theile und den beiden Hemisphären gemeinschaftlich eingeschlossen wird: so dass letztere durch die Fissura longitudinalis und diese Höhle in viel grösserer Ausdehnung geschieden, als durch die Commissuren vereinigt werden.

Die Beschreibung des Grosshirnes sollte eigentlich dem Gange der Entwicklungsgeschichte (S. 728) folgen. Der praktischen Uebersichtlichkeit halber werden jedoch die Theile wie sie sichtbar sind, successive abgehandelt nach den Rubriken:

A. Basis des grossen Gehirnes.
B. Innerer Bau des grossen Gehirnes.
C. Oberfläche der Hemisphären des grossen Gehirnes.

## A. Basis des grossen Gehirnes.

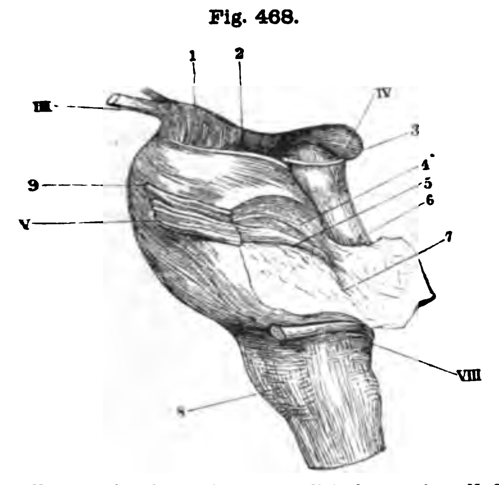
### a. Mittlerer Theil der Gehirnbasis.

1) *Pedunculi cerebri* s. Crura cerebri (ad pontem), *die Hirnschenkel* [3]) (Fig. 468. Nr. *1*. — Fig. 448. Nr. 2. S. 752. — Fig. 449. Nr. *1*. S. 752). Jeder Pedunculus ist ein äusserlich weisser Körper von der Gestalt eines abgestutzten Kegels, welcher vom oberen vorderen Rande des Pons Varolii aus, schräg nach oben, vorn und lateralwärts sich erstreckt. Sein hinteres unteres Ende hängt mit dem oberen vorderen Ende des Pons Varolii ununterbrochen zusammen und wird von demselben nur äusserlich durch eine tiefe gebogene Querfurche abgegrenzt: seine vordere untere Fläche und seine Seitenflächen liegen frei an dem mittleren medialen Theil der unteren Fläche der Hemisphäre: sein oberes vorderes dickeres Ende wird vom Tractus opticus um-

1) Belegungsmasse. — 2) *Caudex cerebri*. — 3) Grosshirnschenkel, Hirnstiele.

ärtet und geht, von diesem und dem Gyrus hippocampi (S. 800) verborgen, in ie Grosshirnganglien und die Corpora medullaria der Grosshirnhemisphären ber: auf seiner oberen hinteren Fläche liegen die Eminentia quadrigemina, er Thalamus opticus und der hintere Theil des Corpus striatum, mit velchen sie innig verschmolzen ist. In der Gegend der Bulbi fornicis S. 788) liegt ein scharf begrenzter, linsenförmig gestalteter grauer Kern, *Nucleus pedunculi cerebri* [1]) (der viele theils kleine, theils mittelgrosse multipolare Ganglienzellen enthält), unmittelbar auf der oberen Fläche des Hirnschenkelfusses (s. a. S. 782). — Die freie vordere oder untere und die Seitenflächen sind weiss und der Länge nach gefurcht: nur ein schmaler (bis 3 mm) gekrümmter querer Markstreifen, *Taenia pontis* [2]), das Brückenband (Fig. 468. Nr. 2), läuft nahe vor dem Pons über diese Flächen hinweg. Der Streifen ist weiss, gehört den oberflächlichen Brückenfasern resp. den Crura cerebelli ad pontem an und ist häufig an einer oder an beiden Seiten nicht von letzteren gesondert. — Der Pedunculus cerebri wird äusserlich von einer 5 mm dicken Schicht starker, longitudinaler und divergirender Nervenfaserbündel gebildet, welche ihm das gefurchte Ansehen verleihen: diese Schicht hat eine rinnenförmige, oberwärts ausgehöhlte Gestalt und wird als *Basis pedunculi* [3]) *cerebri*, Hirnschenkelfuss, bezeichnet. Auf

Fig. 468.




Pons Varolii und Medulla oblongata von links her gesehen. N. Gr. *1* Pedunculus cerebri. *2* Taenia pontis (Variet.). *IV* N. trochlearis. *3* Colliculus posterior der Eminentia quadrigemina. *4* Wurzeln der Portio minor n. trigemini, mittelst eines Schnittes freigelegt, bogenförmig durch die Substanz der Brücke verlaufend. *5* Wurzel der Portio major n. trigemini. *6* Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *7* Linkes Crus cerebelli ad pontem, schräg abgeschnitten. *VIII* N. acusticus. *8* Linke Olive. *V* Portio major n. trigemini. *9* Portio minor n. trigemini. *III* N. oculomotorius.

diese folgt eine 3 mm dicke Schicht einer dunkel schwarzgrauen Substanz, *Substantia nigra* pedunculi s. nigra Soemmerringii (Fig. 456. Nr. 2. S. 759. — Fig. 497 *Sn.* S. 833), welche gleich der oberflächlichen Schicht eine rinnenförmige nach oben concave (auf dem Querschnitt halbmondförmige) Gestalt hat. Nach hinten hängt sie stellenweise mit den Brückenkernen (S. 760) zusammen. In der Aushöhlung der schwarzgrauen Schicht liegt ein dickes plattrundliches Bündel longitudinaler, mit grauer Substanz untermischter Markfasern, welches vorzugsweise (s. Substantia perforata media, S. 776) das Innere des Pedunculus bildet: es wird die *Haube*, *Tegmentum* (pedunculi cerebri), genannt und enthält grauröthliche Substanz, den *Haubenkern* [4]), *Nucleus tegmenti* (I, 430). Die oberflächlichen Longitudinalbündel oder die Basis sind theilweise (s. Faserverlauf im Gehirn, S. 816 und I, 431) Fortsetzungen des Pyramidenstranges

[1]) Bandelette accessoire de l'olive supérieure von Luys (Recherches sur le système nerveux, 1865. S. 143). Luys'scher Körper von Forel (Archiv für Psychiatrie etc. 1877. Bd. VII. S. 393) und Schnopfhagen (Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissenschaften zu Wien. Math. Naturw. Cl. Bd. 76. 1877). *Nucleus amygdaliformis* von J. Stilling (Medicinisches Centralblatt. 1878. S. 385). *Corpus subthalamicum*. — [2]) s. *Filamenta pontis lateralia*. — [3]) s. *cruris cerebri*. — [4]) Rother Kern des Tegmentum.

(S. 760), welche aus dem Pons in den Pedunculus übergehen: das tiefe innere Bündel oder die Haube dagegen Fortsetzungen des durch die Basis eminentiae quadrigeminae gedrungenen Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam und des Seitenstranges der Medulla oblongata, zum Theil auch des Vorderstranges (des Fasciculus teres, s. S. 815 u. I, 453). Die inneren an der Medianebene liegenden Faserbündel der beiden, an ihren hinteren Enden einander berührenden Hauben gehen von der einen zu der anderen hinüber und bilden dadurch die *Haubenkreuzung* [1]), *Decussatio tegmentorum*, oder die sog. Wernekinck'sche Commissur (I, 430). Oberhalb der Haubenkreuzung (I, 425) nimmt die *Raphe* nur den Raum zwischen beiden Hauben ein (Fig. 459. zwischen *Vsp.* S. 762); ausserdem liegen in dieser Gegend die Kerne der Nn. trochlearis und oculomotorius.

2. *Substantia perforata media* [2]) (Fig. 466. s. *III.* S. 762. — Fig. 473. Nr. *9.* S. 783), ist ein an seiner unteren Fläche mit grauer Substanz belegtes, von vielen Löchern (I, 461) durchbohrtes Markblatt, welches in der Mitte der unteren Fläche des grossen Gehirnes den Boden der Grube zwischen beiden Pedunculi cerebri bildet und die medialen Flächen derselben wie eine Raphe mit einander vereinigt. Sie ist 4 bis 5 mm in verticaler Richtung hoch, etwa 2 mm breit, und besteht hauptsächlich aus dicken, schräg gekreuzten, im Allgemeinen verticalen Nervenfaserbündeln, zwischen welchen graue Substanz (mit Ganglienzellen wie in der Substantia perforata lateralis, I, 438) eingelagert ist. Sie trennt die Tegmente von dem Binnenraum des dritten Ventrikels, indem ihre obere graue Fläche den hinteren Theil des Bodens des Ventriculus tertius liefert; hinten steht sie mit dem oberen vorderen Rande des Pons Varolii, vorn mit den Bulbi fornicis und dem Tuber cinereum in Verbindung. Die Vertiefung zwischen ihrem hinteren Ende und dem Pons Varolii wird *Foramen coecum anterius* genannt.

3. *Bulbi fornicis* s. Fornix (S. 788).

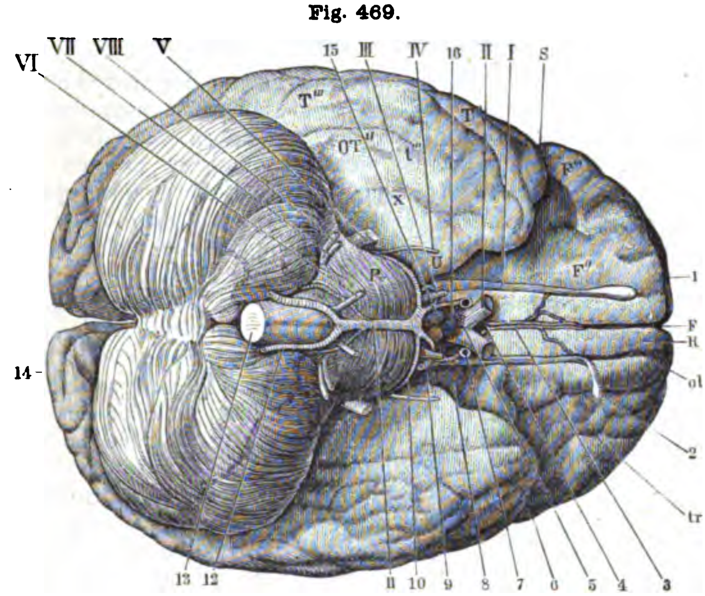
4. *Tuber cinereum*, der graue Höcker (Fig. 469. Nr. *16.* — Fig. 477. Nr. 7. S. 788), ist ein weiches, graues, ziemlich dünnes Blatt, welches an der Basis cerebri, vor der Substantia perforata media und den Bulbi fornicis, zwischen den beiden Tractus optici (S. 778) und unter der Commissura anterior hervorragt und den vorderen Theil des Bodens des dritten Hirnventrikels bildet. Seine vordere, ziemlich senkrecht von der Commissura anterior (S. 787) zum Chiasma opticum herabsteigende Fläche wird die graue Endplatte, *Lamina terminalis* [3]) (Fig. 466. Nr. *28.* S. 770), genannt. Nach vorn und unten geht das Tuber cinereum in den Trichter, *Infundibulum* (Fig. 466 s. *h.* S. 770. — Nr. 473. Nr. *6.* S. 783), über: ein kegelförmiger, nach unten sich zuspitzender Zapfen, welcher hinter dem Chiasma opticum schräg nach vorn herabsteigt, einen kurzen, trichterförmigen, nach unten stark verengerten und geschlossenen Kanal einschliesst [4]), und mit seinem etwas verdickten, nicht hohlen Ende in die Hypophysis — wesentlich in deren hinteren Lappen (I, 437) — sich einsenkt.

5. *Hypophysis cerebri* s. Glandula pituitaria, der Hirnanhang oder die Hypophyse (Fig. 466 *h.* S. 770. — Fig. 471. Nr. 7. S. 780. — Fig. 358. Nr. 7. S. 596), ein länglich-rundlicher, an seiner oberen Fläche abgeplatteter Körper von grauröthlicher Farbe und ziemlich fester Beschaffenheit, liegt in der Sella oss. sphenoidei und wird an seiner oberen Fläche von der Dura mater dergestalt überzogen, dass nur die Einsenkungsstelle des Infundibulum

[1]) Hufeisenförmige Commissur. — [2]) s. *posterior* s. *Lamina perforata posterior* s. *Basis ventriculi tertii.* [3]) s. *cinerea terminalis* s. *Substantia perforata antica media* s. *cribrosa media.* — [4]) Sog. *Pedunculus hypophyseos.*

ei bleibt; durch dieses hängt die Hypophysis mit dem Tuber cinereum, aber it keinem anderen Theile des Gehirnes, zusammen. Sie ist etwa doppelt breit in transversaler als in sagittaler und verticaler Richtung und wird on einem vorderen, grösseren, bohnenförmigen, hinterwärts concaven, daher uf dem Horizontalschnitt nierenförmigen Lappen[1]) und einem kleineren, interen, rundlichen Lappen[2]) zusammengesetzt, welche genau mit einander erschmolzen sind: der vordere Lappen besteht äusserlich aus graurother,

Fig. 469.




Gehirnbasis von unten gesehen. Brücke und Medulla oblongata in ihrer natürlichen Lage. V. 1/2. *S* Fossa Sylvii. *I* Tractus olfactorius. *II* N. opticus, aus dem Chiasma opticum (*5*) nach vorn sich fortsetzend. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V* N. trigeminus. *VI* N. abducens. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. Die Ursprünge der Nn. *IX—XII* werden von den Aa. vertebrales (*13*) verdeckt. *T'''* Gyrus temporalis inferior. *T''* Gyrus temporalis medius. *OT''* Gyrus occipitotemporalis lateralis. *t'''* Sulcus temporalis inferior. X Sulcus collateralis. *Pv* Pons Varolii. *U* Uncus gyri hippocampi. *F'''* Gyrus frontalis inferior. *F''* Gyrus frontalis medius. *1* Stirnlappen. *F* Fissura longitudinalis cerebri. *R* Gyrus rectus. *ol* Sulcus olfactorius. *2* Bulbus olfactorius, lateralwärts geschlagen. *tr* Sulcus triradiatus. *3* A. corporis callosi. *4* Gegend der Lamina terminalis. *5* Chiasma opticum. *6* Spitze des Schläfelappens. *7* Ende der A. carotis interna sinistra, abgeschnitten. *8* Substantia perforata lateralis. *9* A. profunda cerebri, vermittelst der A. communicans posterior mit der A. carotis interna (*7*) anastomosirend. *10* A. cerebelli superior. *11* A. cerebelli inferior aus der A. basilaris entspringend; erstere verbreitet sich auf der Kleinhirnhemisphäre. *12* A. vertebralis. *13* Medulla oblongata, abgeschnitten. Hinter ihrer weissen Schnittfläche liegt jederseits die rundliche Tonsille des kleinen Gehirnes, dahinter der unpaare Vermis inferior und zu beiden Seiten die unteren Hälften der Kleinhirnhemisphären. *14* Hinterhauptslappen. *15* Bulbus fornicis. *16* Tuber cinereum; die Hypophysis ist entfernt worden.

inwendig aus mehr grauer Substanz (*Centralkern*, I, 437); der hintere mit dem Infundibulum zusammenhängende Lappen dagegen nur aus weicherer hellgrauer Substanz.

6. *Chiasma opticum*[3]) (Fig. 469. Nr. *5*. — Fig. 473. Nr. *4*. S. 783), ein weisser, viereckiger, platter Körper, ist die Stelle der Vereinigung beider Tractus optici und des Ursprunges der Sehnerven, und der Mittelpunkt der von den Sehstreifen und den Sehnerven gebildeten Figur eines ✕. Das Chiasma

---

[1]) *Gl. pituitaria.* Eigentliche Hypophyse. — [2]) *Hypophysis s. Processus infundibuliformis.* — [3]) s. *Commissura tractuum opticorum.*

liegt zwischen den Substantiae perforatae laterales, unmittelbar vor dem Tuber cinereum und ist mit der Lamina terminalis des letzteren verschmolzen. In seinem mittleren Theile kreuzen die gebogenen Fasern der Tractus optici einander, indem die des rechten Tractus opticus zum linken Nervus opticus und die des linken Tractus opticus in den rechten N. opticus übergehen. die seitlichen Fasern jedes Tractus opticus gehen zwar scheinbar an dem Seitenrande des Chiasma in den Sehnerven derselben Seite über: in Wahrheit ist aber die *Decussatio nervorum opticorum* [1]) vollständig (vergl. S. **731** u. I, 449).

### b. Seitentheile der Gehirnbasis.

7) *Tractus optici.* An der unteren Fläche der Grosshirnhemisphären und zwar in ihrer medialen Gegend, zeigt jederseits sich der weisse freiliegende Umfang des Pedunculus cerebri und neben demselben, lateralwärts und nach vorn, ein medianwärts sich krümmender weisser Markstreifen. Tractus opticus (vergl. Thalamus opticus, S. 782). Beide Tractus optici begrenzen mit den Pedunculi cerebri eine dreieckige, vorn abgerundete, hinten zugespitzte Gegend [2]) des Mitteltheiles der Gehirnbasis, in welchem Dreieck die bisher genannten Gebilde grösstentheils enthalten sind.

8) *Substantiae perforatae laterales* s. *anticae* (Fig. **469**. Nr. 8. S. 777). An der lateralen Seite und vor dem vorderen Ende jedes *Tractus* opticus zeigt sich eine ebene, theils graue, theils weisse, von vielen Löchern (für Blutgefässe) durchbohrte Platte, die Substantia perforata lateralis [3]).

9) *Trigona olfactoria* [4]). An der unteren Fläche des Stirnlappens, welche vorn auf der Pars orbitalis des Stirnbeines ruht und leicht ausgehöhlt ist, bemerkt man, unmittelbar vor der Substantia perforata lateralis und mit ihr zusammenhängend, jederseits eine dreiseitig pyramidenförmige, aus grauer Substanz gebildete Erhabenheit, in welches Trigonum drei (Fig. **475**. s. Nr. 5. S. 787) weisse Streifen oder *Wurzeln* (des Tractus olfactorius) eingelegt sind: die *mittlere* und die *laterale* [5]) längste, lateralwärts und nach hinten convex sich krümmende Wurzel erstrecken sich in die Substantia perforata lateralis selbst, die kurze *mediale* [6]) endigt in der Basis des Trigonum olfactorium. Die mittlere Wurzel fehlt häufig: an ihrer Stelle liegt dann graue Substanz [7]). Von der letzteren aus läuft der dreiseitig prismatische Riechstreifen, *Tractus olfactorius* [8]), nach vorn und etwas medianwärts: derselbe liegt mit einer nach oben gerichteten Kante [9]) in einer Furche (Fig. 469 *I.* S. 777), *Sulcus olfactorius* s. tractus olfactorii, zwischen zwei geraden parallelen Gyri (Gyrus rectus und frontalis medius, S. 806) eingesenkt, besteht aus weisser und grauer Substanz, enthält an seiner unteren Fläche eine longitudinale Furche und schwillt an seinem vorderen, auf der Lamina cribrosa oss. ethmoidei ruhenden Ende zu dem länglich rundlichen, plattgedrückten *Riechkolben, Bulbus olfactorius* [10]) (Fig. 469. Nr. 2. S. 777) an.

## B. Innerer Bau des grossen Gehirnes.

### a. Mittlerer Theil des grossen Gehirnes.

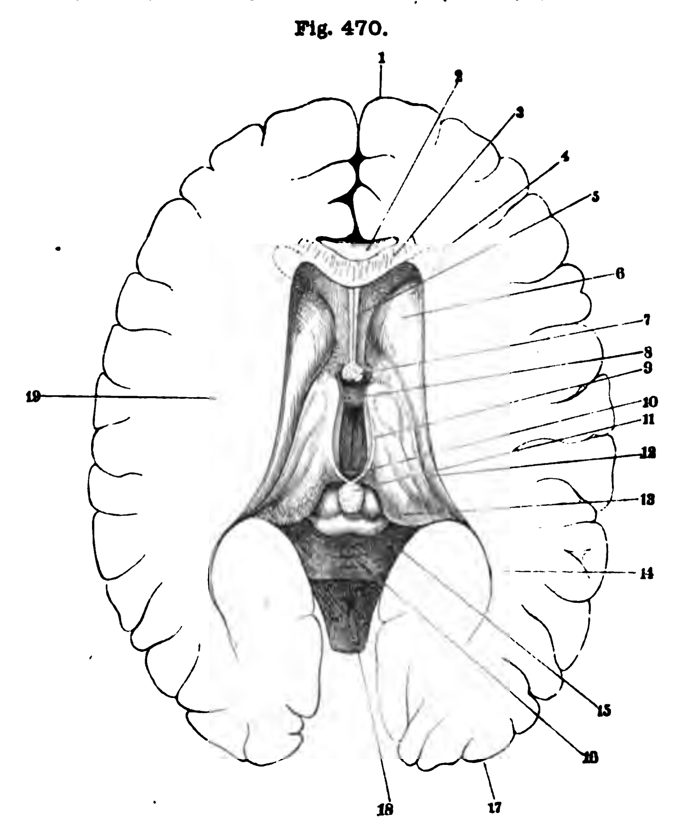
1) *Ventriculus tertius cerebri,* der dritte Hirnventrikel (Fig. 470. — Fig. 471. Nr. *11.* S. 780), ist ein schmaler, von vorn nach hinten sich etwas verbreiternder, von hinten nach vorn sich etwas vertiefender Spalt zwischen

---

1) s. *tractuum opticorum.* — 2) *Trigonum intercrurale.* — 3) s. *antica lateralis* s. *cribrosa lateralis* s. *Lamina cribrosa.* Siebplatte. — 4) s. *Tubera olfactoria* s. *Carunculae mamillares.* — 5) *Gyrus olfactorius externus.* — 6) *Gyrus olfactorius internus.* — 7) Sog. mittlere oder graue Wurzel. — 8) s. *Nervus olfactorius* s. *Lobus olfactorius* Riechlappen. — 9) Das hintere Ende dieser Kante ist die sog. obere (graue) Wurzel. — 10) s. *cinereus.*

n beiden Thalami optici. Diese Höhle enthält ausser den letztgenannten rosshirnganglien eine Anzahl im Folgenden zu beschreibender, sehr wichtiger, eist unpaarer Hirntheile. Die Seitenwände des dritten Ventrikels werden imlich von den medialen Flächen der Sehhügel (S. 780), ihr Dach von dem orpus fornicis (S. 787 — vergl. jedoch S. 727) und dem mit dem Splenium orporis callosi (S. 791) vereinigten Psalterium (S. 787) gebildet: vorn wird sie

Fig. 470.



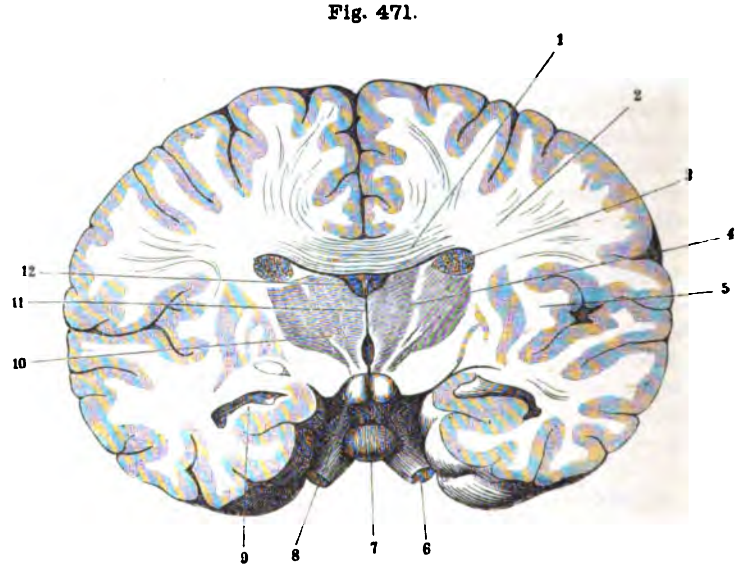

Horizontalschnitt durch das Grosshirn, von oben gesehen; die graue Substanz der Gyri (s. Fig. 471. S. 780) ist nicht gezeichnet. V. ½. *1* Stirnlappen. *2* Oberfläche des Genu corporis callosi. *3* Durchschnitt des Corpus callosum. *4* Cornu anterius des Seitenventrikels, durch den Schnitt nicht ganz geöffnet; die unter der Schnittebene liegende Höhlung punktirt. *5* Septum pellucidum. *6* Kopf des Corpus striatum. *7* Querschnitt der Columnae fornicis. *8* Commissura mollis in der Höhle des dritten Ventrikels. *9* Fortsetzung des rechten Pedunculus conarii nach vorn. *10* Commissura posterior. *11* Conarium zwischen den beiden Colliculi anteriores der Eminentia quadrigemina. *12* Cauda corporis striati. *13* Tuberculum posterius thalami optici. *14* Cornu posterius des Seitenventrikels, spaltförmig angeschnitten. *15* Rechter Colliculus posterior der Eminentia quadrigemina. *16* Lingula, nach hinten mit dem abgeschnittenen Rande des Velum medullare anterius endigend. *17* Hinterhauptslappen. *18* Medulla oblongata. *19* Centrum semi-ovale der linken Hemisphäre.

von den Columnae fornicis (S. 788), der Commissura anterior (S. 787) und der Lamina terminalis (S. 776), hinten von der Commissura posterior (S. 785) und der Eminentia quadrigemina geschlossen: ihr Boden wird von der Substantia perforata media (S. 776), den Bulbi fornicis (S. 788) und dem Tuber cinereum (S. 776) zusammengesetzt. Quer durch die Mitte der Höhle erstreckt sich die Commissura mollis (S. 786). Auf dem Boden des Ventriculus tertius findet sich eine hintere und eine vordere Vertiefung: in die erstere, unter der Commissura

posterior (S. 785) und der Basis eminentiae quadrigeminae, ***Aditus ad aquaeductum Sylvii*** genannt, mündet der Aquaeductus Sylvii, durch welchen der vierte und der dritte Ventrikel mit einander communiciren: die vordere, tiefere und geräumigere Grube, unter der Commissura anterior, ist der *Aditus ad infundibulum*[1]); sie höhlt das Tuber cinereum aus und geht in den inneren Raum des Trichters über. Nach hinten und oben, oberhalb der Commissura posterior und dem Conarium, unterhalb des Psalterium und des Splenium corporis callosi, ist der Ventriculus tertius vermöge der Fissura transversa cerebri nur durch die Hirnhäute (S. 820 u. 822) verschlossen, nach vorn und oben steht er zu beiden Seiten durch die Foramina Monroi (S. 788) mit den Ventriculi laterales in Verbindung. Zwei sehr kleine Ausbuchtungen am vorderen und hinteren oberen Ende des dritten Ventrikels werden als Recessus chiasmatis[2]) (Fig. 466. Nr. 27. S. 770 — vergl. I, 449) resp. Recessus conarii (S. 786) bezeichnet.

2) *Thalami optici*[3]), die hinteren Grosshirnganglien oder *Sehhügel*, sind paarige, länglich sechsseitige Körper. Die untere Fläche jedes Thalamus opticus ist mit der Haube des Pedunculus cerebri verschmolzen: an der

Fig. 471.




**Frontalschnitt des Grosshirnes an den Bulbi fornicis, von hinten gesehen. V. 2/3.** *1* **Corpus callosum in die Marksubstanz der Hemisphäre ausstrahlend.** *2* **Weisse Substanz der rechten Grosshirnhemisphäre.** *3* **Cauda corporis striati.** *4* **Thalamus opticus.** *5* **Insel.** *6* **Rechter N. opticus.** *7* **Hypophysis.** *8* **Linker Bulbus fornicis.** *9* **Klaue des Cornu Ammonis auf dem Querschnitt.** *10* **Absteigende Wurzel des Fornix.** *11* **Spaltförmige Höhle des dritten Ventrikels.** *12* **Linke Columna fornicis.**

medialen Oberfläche wird die Grenze durch eine horizontale flache Furche[4]) bezeichnet. Die schmale vordere und die laterale Fläche, welche abgerundet in einander übergehen, grenzen an das Corpus striatum, von welchem sie jedoch durch die Lamina semicircularis (S. 785) getrennt werden: der mediale Theil der vorderen Fläche befindet sich hinter den Columnae fornicis und der Commissura anterior. Die obere weisse Fläche liegt frei in der mittleren

[1]) s. *Infundibulum*. — [2]) s. *opticus*. — [3]) s. *Thalami* s. *Collicula nervorum opticorum* s. *Ganglia cerebri posteriora*. — [4]) *Sulcus Monroi*.

otheilung (S. 793) des Ventriculus lateralis und bildet einen Theil seines odens: ihr lateraler Theil ist mehr gewölbt und trägt am vorderen Ende einen einen rundlichen Hügel, *Tuberculum anterius*[1]) (Fig. 470 zwischen den Strichen u. 9. S. 779): ihr medialer Theil ist mehr eben und liegt unter dem Corpus nd dem Crus fornicis. Die mediale, mit einer dünnen Schicht hellgrauer ubstanz: dem Ependym[2]) belegte Fläche ist leicht ausgehöhlt und steigt ast senkrecht herab: sie bildet die laterale Seitenwand des Ventriculus tertius ınd liegt frei, nur mit der Commissura mollis verschmolzen, welche beide Thalami mit einander vereinigt. Der obere mediale Rand des Thalamus, zwischen der oberen und medialen Fläche, ist scharf und wird von einem Longitudinalbündel von Markfasern gebildet, *Taenia thalami optici*[3]), welches sich hinterwärts vom Thalamus ablöst und in seinem Innern auch graue Substanz, den Nucleus pedunculi conarii[4]) (I, 437) enthält, als Taenia recessus suprapinealis (S. 786) zum Conarium sich fortsetzt, auch mit dem freiliegenden Zirbelstiel, Pedunculus conarii, zusammenhängt. Die weisse hintere Fläche ist medianwärts mit der Commissura posterior und der Eminentia quadrigemina verschmolzen: lateralwärts liegt sie frei in der Fissura transversa cerebri unter dem Splenium corporis callosi. Man bemerkt an ihr drei Erhabenheiten: die grössere obere ist das Polster, *Tuberculum posterius*[5]) s. Pulvinar (Fig. 470. Nr. *13*. S. 779), durch welches die obere und hintere Fläche in einander übergehen: unter diesem liegen neben einander die beiden rundlichen Kniehöcker, *Corpora geniculata, mediale*[6]) et *laterale*[7]): beide stehen mit plattrundlichen Markbündeln, Brachia conjunctiva[8]), im Zusammenhange (Fig. 472. S. 782. — Fig. 473. Nr. *11* u. *12*. S. 783). Jedes *Brachium conjunctivum anterius*, der vordere Bindearm[9]) (Fig. 472. Nr. *24*), geht vom Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina aus, dringt neben dem medialen Ende des Corpus geniculatum mediale sogleich in den Sehhügel und verliert sich unter dem Tuberculum posterius. Das *Brachium conjunctivum posterius*, der hintere Bindearm[10]) (Fig. 472. Nr. *3*. — Fig. 458. Nr. *18*. S. 761), entsteht vom Colliculus posterior, verläuft am lateralen hinteren Rande des Colliculus anterior freiliegend nach vorn und lateralwärts, gelangt unter das Corpus geniculatum mediale (I, 454; vergl. auch I, 431 u. 455) und somit zum hinteren medialen Rande des Thalamus.

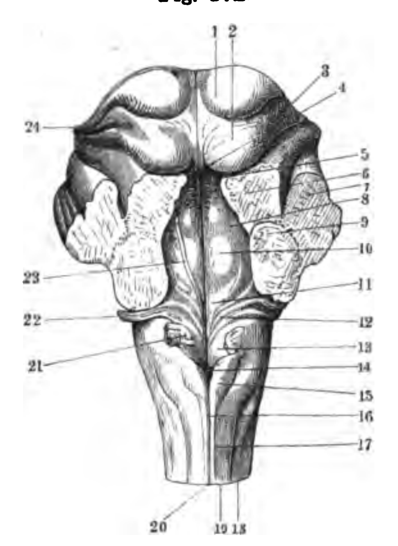
Das Innere des Thalamus ist aus grauer und weisser Substanz zusammengesetzt: die graue Substanz bildet einen grauen *medialen*[11]), *lateralen* und *oberen*[12]) (I, 454) *Kern*, welche durch Schichten[13]) von Nervenfaserbündeln unvollständig getrennt und zum Theil von dünneren Marklamellen durchdrungen werden, so dass sie auf Durchschnitten fein streifig erscheinen. Der obere Kern endigt vorn im Tuberculum anterius; der mediale und der laterale Kern sind nur in der hinteren Hälfte des Thalamus durch ein weisses, kaum 1 mm dickes Markblatt, Lamina medullaris[14]), getrennt, welches nach vorn mit der Radix descendens fornicis (S. 789) zusammenhängt. — Die Marklamellen des Thalamus überhaupt sind grösstentheils Fortsetzungen des Pedunculus cerebri, besonders der Haube desselben und nehmen ihre Haupt-

---

1) s. *superius* s. *superius anterius*. — 2) Centrales Höhlengrau. — 3) s. *Taenia* s. *Stria medullaris*. — 4) s. *Ganglion habenulae*. — 5) s. *superius posterius*. — 6) s. *superius*. — 7) s. *inferius*. — 8) s. *corporum quadrigeminorum*. Nicht mit den Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam, die ebenfalls Bindearme (vergl. S. 768. Anm. 6 u. I, 452) genannt werden, zu verwechseln. — 9) Vorderer Seitenarm. Hinterer Vierhügelarm. — 10) Hinterer Seitenarm. Hinterer Vierhügelarm. — 11) *Centre median*. — 12) *Nucleus anterior superior*. — 13) *Laminae medullares*. — 14) s. *medullaris media* (weil der mediale Kern nochmals durch eine feinere sog. Lamina medullaris interna in einen eig. inneren Kern und ein mittleres Centre median getheilt wird) s. *Stria medullaris*. Henle (Nervenlehre, 1871. S. 261) verwechselte dieselbe mit der Radix descendens fornicis.

richtung schräg von unten nach oben: andere mehr von hinten nach vorn sich ausbreitende Fasern stammen aus der Eminentia quadrigemina, sind Fortsetzungen der Brachia conjunctiva und mittelbar zum Theil des Lemniscus (I, 431), und dringen unter dem Tuberculum posterius zwischen und durch die Corpora geniculata ein: noch andere, theils quere, theils gekrümmt ab-

**Fig. 472.**




Vierte Hirnhöhle von hinten und etwas von links her gesehen. N. Gr. *1* Colliculus anterior eminentiae quadrigeminae. *2* Colliculus posterior. *3* Brachium conjunctivum posterius. *4* Frenulum des Velum medullare anterius; letzteres ist entfernt. *5* Stelle des Locus coeruleus. *6* Durchschnitt des Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *7* Durchschnitt des Crus cerebelli ad pontem. *8* Fovea anterior. *9* Durchschnitt des Corpus restiforme. *10* Eminentia teres. *11* Stelle des Knie's des Zwischenstückes der Facialiswurzel (I, 418). *12* Striae medullares n. acustici. *13* Stelle des Vaguskernes (Ala cinerea). *14* Obex. *15* Clava. *16* Funiculus gracilis. *17* Funiculus cuneatus. *18* Seitenstrang. *19* Hinterstrang. *20* Fissura longitudinalis posterior. *21* Ligula. *22* Hintere Wurzel des linken N. acusticus. *23* Inconstante Stria medullaris adscendens. *24* Brachium conjunctivum anterius, abgeschnitten.

steigende gehören vielleicht (I, 454) der Commissura posterior und der Radix descendens des Fornix an. Eine oberflächliche Schicht longitudinaler und gekrümmt von vorn nach hinten und lateralwärts gerichteter Fasern, welche den vorderen und die laterale Hälfte des oberen und hinteren Umfanges des Thalamus überzieht, nennt man *Stratum zonale thalami optici.*

*Tractus opticus*[1]), der Sehstreifen (Fig. 473. Nr. *3*), entsteht an der hinteren Fläche jedes Thalamus opticus, — theils (*mediale Wurzel*) vom Corpus geniculatum mediale (I, 455), theils (*laterale Wurzel*) von der grauen Substanz des Sehhügels unter dem Tuberculum posterius und vor den Corpora geniculata und vom Corpus geniculatum laterale, mit einer tieferen und einer oberflächlichen Schicht, welche die graue Substanz des Corpus geniculatum laterale einschliessen — in Gestalt eines platten, 9 mm breiten weissen Streifen; krümmt sich alsdann in einem lateralwärts convexen Bogen nach unten und vorn, nach der unteren Fläche der Hemisphäre (S. 778), umgürtet das vordere Ende des Pedunculus cerebri und liegt theils zwischen diesem und dem Gyrus hippocampi (S. 800), von letzterem überragt und verborgen: ist an seinem hinteren Theile mit den oberflächlichen Fasern des ersteren da, wo diese in das Corpus medullare der Hemisphäre eintreten, verschmolzen (scheint auch theilweise vom Nucleus pedunculi cerebri — S. 775 — zu entspringen), mehr nach vorn aber von ihm getrennt und frei. Zwischen dem Tuber cinereum (Fig. 473. Nr. 7) und der Substantia perforata lateralis nach vorn und medianwärts sich erstreckend, verschmälert er sich bis auf 4—5 mm Breite, wird aber dabei dicker und rundlicher und geht in das Chiasma opticum über.

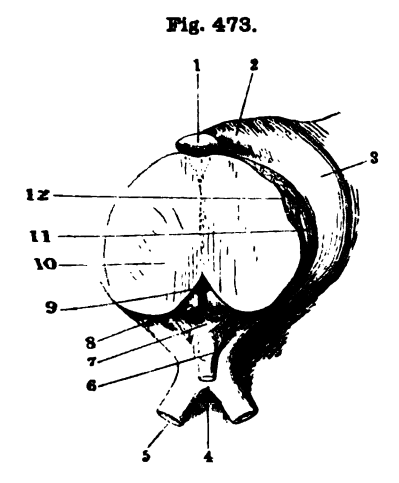
---

1) s. *Radix nervi optici.* Wurzel des Sehnerven.

**3)** *Corpora striata* s. Nuclei caudati, die *Streifenhügel* oder vorderen **osshirn**ganglien, liegen an der vorderen und lateralen Seite der Thalami **tici und** besitzen jedes einen lateralwärts gelegenen kleineren Anhang, den **nsenkern**, Nucleus lentiformis [1]).

**Das** Corpus striatum [2]) hat eine gekrümmt keulenförmige Gestalt (Fig. 470. r. *6.* S. 779. — Fig. 471. Nr. *3.* S. 780. — Fig. 474. Nr. *21.* S. 784. — Fig. 487. r. *3.* S. 816): es besteht aus einem vorderen dickeren Theile, dem Kolben oder *Kopf, Caput corporis striati,* und einem dünneren zugespitzten hinteren Ende, *Cauda corporis striati* (Fig. 470. Nr. *12.* S. 779). Der Streifenhügel liegt in seiner ganzen Länge neben dem Thalamus opticus, jedoch durch die Lamina semicircularis von diesem getrennt, und zwar liegt das Caput vor dem Sehhügel, der mittlere Theil und die Cauda neben demselben lateralwärts und nach oben: letztere biegt sich neben dem hinteren Ende des Thalamus opticus nach unten um und geht in Gestalt eines schmalen grauen Streifen nach vorn in das Dach des Cornu descendens ventriculi lateralis über (S. 794). Nach unten ist der Streifenhügel mit dem vorderen Ende des Pedunculus cerebri verschmolzen, indem er Nervenfaserbündel aus diesem aufnimmt: lateralwärts wird er durch die Capsula interna von dem Linsenkerne geschieden: seine obere, auf dem Boden des Ventriculus lateralis frei liegende Fläche ist etwas medianwärts gewendet, convex, und von bräunlich grauer, von helleren Streifen durchzogener Färbung. Diese freie Oberfläche besitzt wie der Thalamus opticus ein *Stratum zonale corporis striati.* — Im Innern besteht das Corpus striatum aus abwechselnd gelagerten Blättern von dunkelgrauer, hellgrauer und weisser Substanz, indem zahlreiche platte Nervenfaserbündel des Pedunculus cerebri durch den Streifenhügel schräg aufsteigen und sich namentlich in der Richtung nach oben, vorn und lateralwärts, weniger nach hinten, fächerförmig ausbreiten: die Schichten grauer Substanz aber zwischen diese Bündel eingeschoben sind.

**Fig. 473.**




Rechter Tractus opticus von unten gesehen. N. Gr. *1* Conarium. *2* Tuberculum posterius thalami optici. *3* Rechter Tractus opticus. *4* Chiasma. *5* Linker N. opticus. *6* Infundibulum. *7* Tuber cinereum. *8* Linker Bulbus fornicis. *9* Substantia perforata media. *10* Querschnitt des Pedunculus cerebri. *11* Corpus geniculatum laterale. *12* Corpus geniculatum mediale.

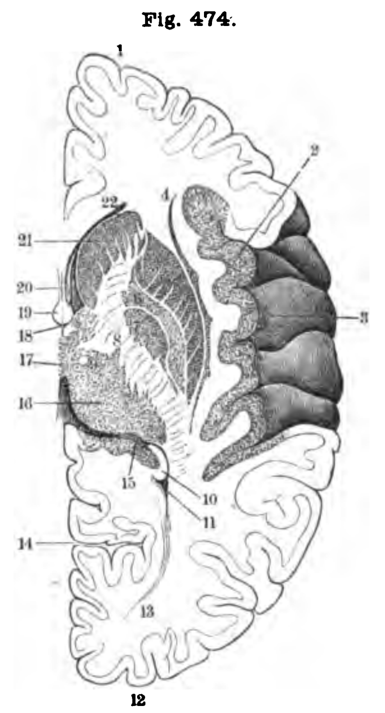
*Nuclei lentiformes, Linsenkerne* (Fig. 474. Nr. *5, 6,* 7. S. 784. — Fig. 487. Nr. 2. S. 816). Der Linsenkern wird meistens als der laterale Theil des Corpus striatum betrachtet, liegt neben dem letzteren und dem hinteren unteren Theile des Sehhügels lateralwärts — und nirgends frei, überall von der übrigen Masse der Hemisphäre umgeben. Er hat ungefähr die Gestalt einer halben biconvexen Linse, deren gewölbter Rand sich lateralwärts wendet; ist in sagittaler Richtung von vorn nach hinten ungefähr doppelt so lang als in transversaler Richtung, vorn etwas breiter als hinten, und doppelt so hoch als breit. Seine untere Fläche oder Basis ruht auf dem lateralen Ende des

---

[1]) Als Ganglion cerebri anterius wird das Corpus striatum incl. dem Linsenkern bezeichnet. — [2]) Gestreifter Körper.

Pedunculus cerebri, auf der Commissura anterior (S. 787) und der Substantia perforata lateralis; die convexen Seitenflächen sind medianwärts und lateralwärts, der scharfe bogenförmige Rand nach oben, vorn und hinten, gegen das Corpus medullare der Hemisphäre hin gerichtet. Die mediale Seitenfläche ist weniger convex als die laterale; sie fliesst nach unten zum Theil mit dem Corpus striatum zusammen, ist aber grösstentheils von diesem durch die Capsula interna geschieden: die laterale Fläche ist gegen die Basis der Insel hin gewendet und wird von der Capsula externa umgeben. Die Zusammensetzung des Linsenkernes ist der des Corpus striatum ähnlich: er besteht grösstentheils aus bräunlich grauer, in seinem hinteren Theile mehr hellgrauer Substanz, welche von schräg aufsteigenden Markbündeln durchzogen wird. Dadurch entstehen im dickeren Theile des Linsenkernes drei Abtheilungen oder *Glieder* [1]) (Fig. 474. Nr. *5, 6, 7*) desselben, die von zwei lateralwärts convex gebogenen Marklamellen getrennt werden. Das äussere oder dritte Glied ist mehr dunkelgrau, aber von radiären Markstreifen durchsetzt, das mittlere oder zweite und innere oder erste Glied des Linsenkernes (die zusammen als Globus pallidus bezeichnet werden) sind heller grau, das innere Glied grauröthlich.

**Fig. 474.**




Horizontalschnitt der linken Grosshirnhemisphäre in der Höhe der Commissura mollis. Obere Schnittfläche von unten gesehen; das Operculum ist freigelegt. V. 1/2. *1* Stirnlappen. *2* Vier Gyri breves des Insellappens. *3* Operculum. *4* Vorderes Ende des Claustrum. *5*, *6*, *7*, Aeusseres, mittleres, inneres Glied des Linsenkernes, etwas schräg durchschnitten. *8* Faserzüge der Basis des Pedunculus cerebri, welche die weisse Marksubstanz durchsetzen. *9* Querschnitt der Radix descendens fornicis. *10* Horizontaler Querschnitt des Ammonshornes, dessen Schichtung nicht deutlich ist. *11* Cornu posterius des Seitenventrikels; die Zahlen *10*, *11*, *18* u. *4* stehen im weissen Centrum semiovale der Grosshirnhemisphäre. *12* Hinterhauptslappen. *13* Cauda cornu posterioris. *14* Sulcus calcarinus auf dem Querschnitt. *15* Fimbria des Ammonshornes. *16* Thalamus opticus. *17* Gegend der Commissura mollis. *18* Ventriculus tertius. *19* Columna fornicis auf dem Querschnitt. *20* Ventriculus septi pellucidi. *21* Kopf des Corpus striatum. *22* Cornu anterius des Seitenventrikels.

In loserer Beziehung als sie im Corpus striatum und dem Linsenkerne herrscht, stehen jederseits mit letzterem zwei Kerne grauer Substanz, von denen der Mandelkern einen unvollständig isolirten Ausläufer der grauen Rinde des Schläfelappens (Gyrus hippocampi, S. 800), die Vormauer aber vielleicht (I, 439) nur die verdickte siebente Schicht der genannten Rinde (I, 440) der Inselwindungen darstellt. — Die beiden *Vormauern, Claustra* [2]) (I, 439), sind an der lateralen Seite jedes Linsenkernes gelegene und von dessen Aussenfläche durch die Capsula externa getrennte, beinahe senkrechte Schichten

1) *Articuli.* Zonen. — 2) *Nuclei taeniaeformes.* Bandkerne.

auer Substanz (Fig. 474. Nr. *4*). Von der grauen Rinde der Inselwindungen r Grosshirnhemisphäre wird das Claustrum durch eine dünne Schicht von arksubstanz (s. unten) gesondert, welche diesen Windungen angehört.

*Nuclei amygdalae*[1]), *Mandelkerne.* Lateralwärts unter dem vorderen nde des Linsenkernes, in der Marksubstanz des vorderen Endes des Schläfeppens der Grosshirnhemisphäre, vor dem Ende des Cornu descendens venriculi lateralis (S. 793), findet sich jederseits noch ein rundlicher Klumpen rauer Substanz. Jeder Mandelkern ist ungefähr 15 mm breit, mit weissen larklamellen durchsetzt und wird vom Linsenkern durch die Capsula externa etrennt.

Die *Markblätter,* welche jederseits von dem Pedunculus cerebri aufsteigen, die drei ganglösen Gebilde: den Sehhügel, den Streifenhügel und len Linsenkern — zum Theil umgeben und ziemlich vollständig von einander trennen, sind die Lamina semicircularis, die Capsula interna und die Capsula externa. — Die *Lamina semicircularis*[2]) ist ein weisses, lateralwärts convexes, 2 mm dickes Blatt, welches mit der Capsula interna zusammenhängt, zwischen der vorderen und lateralen Fläche des Thalamus opticus und der medialen Fläche des Corpus striatum sich einschiebt, und mit seinem oberen Rande zwischen den oberen Flächen jener beiden Grosshirnganglien auf dem Boden des Ventriculus lateralis sichtbar wird. Dieser obere Rand, *Stria cornea*[3]) s. terminalis, Hornstreif, genannt, ist 3 mm breit, enthält von vorn nach hinten verlaufende Fasern, welche mit der Columna fornicis (S. 788), dem Stratum zonale thalami optici und den Fasern des Corpus striatum zusammenhängen; sie überlagert die V. corporis striati (S. 676) und ist an ihrem vorderen Theile mit einer Schicht grauer Substanz belegt — deren in Wahrheit hellgraue Farbe in Folge des Durchscheinens dieser Vene bräunlich grau erscheint — in ihrem hinteren Theile aber weiss. An ihrem vorderen Ende geht die Stria cornea eine oberflächliche Verbindung mit der Columna fornicis ein; verläuft sodann auf dem Boden des Ventriculus lateralis lateralwärts und nach hinten, die Grenze zwischen den oberen Flächen des Sehhügels und Streifenhügels bezeichnend: und verliert sich mit ihrem hinteren Ende in das Dach des Cornu descendens ventriculi lateralis. Sie lässt sich vorwärts vom Corpus geniculatum laterale theilweise (S. 794) in einen zarten halbmondförmigen Markstreifen, *Taenia terminalis*[4]), verfolgen, welcher mit der Fimbria des Ammonshornes zusammenhängt und an den Rand des unteren Endes vom Plexus chorioideus lateralis geheftet ist. — Die dickere *Capsula interna* nuclei lentiformis steigt mehr gerade, die *Capsula externa* mehr lateralwärts convex gebogen, schräg lateralwärts empor: erstere zwischen dem hinteren Theile des Sehhügels und dem Kopfe sowie der Cauda des Streifenhügels einerseits, und der medialen Fläche des Linsenkernes andererseits: letztere an der unteren und lateralen Fläche des Linsenkernes, zwischen diesem und dem Nucleus amygdalae und der Vormauer, indem sie durch letztere von dem Fasciculus arcuatus (S. 797), auf welchem die Insel (S. 800) aufsitzt, geschieden wird. Am oberen Rande des Linsenkernes vereinigen sich die innere und äussere Kapsel und gehen in den Stabkranz über.

4) *Commissura posterior* (cerebri), die hintere Commissur (Fig. 470. Nr. *10*. S. 779. — Fig. 466. Nr. *25*. S. 770), ist eine stark gekrümmte, aus Querfasern bestehende Marklamelle an der hinteren Wand des dritten Hirnventrikels, welche die Thalami optici mit einander und der Eminentia

1) *Nuclei taeniaeformes.* Bandkerne. — 2) *Lamina cornea* s. *Taenia semicircularis* s. *striata* s. *Centrum geminum semicirculare.* — 3) Grenzstreif. — 4) s. *Velum terminale.* Grenzsegel.

quadrigemina und dem Conarium vereinigt. Sie hat eine rhombische Gestalt und ist an ihrer breitesten Stelle zwischen ihren beiden seitlichen Ecken umgerollt, so dass sie in eine untere und eine obere dreieckige Hälfte zerfällt, die beide nach hinten gerichtet sind, während die Stelle der Umrollung nach vorn gewendet ist und wie ein rundlicher, zwischen beiden Thalami und vor der Eminentia quadrigemina ausgespannter Querstreifen erscheint. In beiden lateralen Ecken gehen in die hinteren Enden der medialen Flächen beider Thalami optici über: die untere dreieckige Hälfte, *Trigonum inferius commissurae posterioris* [1]), liegt horizontal und schiebt sich zwischen die Grundflächen der vorderen Hügel der Eminentia quadrigemina ein, dieselben verbindend: die obere, aufwärts und rückwärts gerichtete Hälfte, *Trigonum superius commissurae posterioris* [2]), liegt frei über den Colliculi anteriores, unter den Pedunculi conarii, und trägt das vordere Ende des Conarium.

5) *Conarium* s. *Glandula pinealis* s. Epiphysis cerebri, die Zirbel oder Zirbeldrüse, Epiphyse des Gehirnes (Fig. 466. Nr. *8*. S. 770. — Fig. 470. Nr. *11*. S. 779. — Fig. 473. Nr. *1*. S. 783), hat eine abgeplattet-eiförmige Gestalt mit abgerundeter hinterer Spitze, ist von vorn nach hinten 9 bis 11 mm lang, 5 bis 7 mm breit und 5 mm dick, besteht aus ziemlich fester röthlichgrauer Substanz und enthält im Innern eine kleine, nach vorn in den Ventriculus tertius sich öffnende Höhle, *Recessus conarii* [3]) (Rest des embryonalen Recessus pinealis, I, 436). Das Conarium liegt fast gänzlich frei, mitten in der Fissura transversa cerebri, unter dem Splenium corporis callosi und über den Colliculi anteriores der Eminentia quadrigemina, ist nur an seiner unteren Seite mit der hinteren oberen Ecke (Trigonum superius) der Commissura posterior verschmolzen, an seinem vorderen Ende aber durch zwei dünne Markstreifen, die Zirbelstiele, *Pedunculi conarii* s. glandulae pinealis (Fig 470. s. Nr. *9*. S. 779. — Fig. 466. Nr. 7. S. 770), mit den medialen Flächen der Thalami optici verbunden (S. 781).

Diese Pedunculi vereinigen sich oberhalb des Recessus conarii von beiden Seiten her zur *Commissura pedunculorum conarii,* einem dünnen, die vordere Spitze des Conarium von oben her deckenden Markblatt [4]). — In dem genannten Recessus conarii oder in der Substanz der Zirbel finden sich harte, gelbe, rundlich eckige Körner, der *Hirnsand,* Acervulus cerebri (I, 436).

*Recessus suprapinealis* [5]). An der oberen Fläche des Conarium befindet sich eine zweite kleine Höhle, der Recessus suprapinealis. Sie ist eine nach hinten gerichtete, dünnwandige, vom Epithel des Plexus chorioideus ventriculi tertii ausgekleidete Ausstülpung der Tela chorioidea superior. Die äussere Fläche ihrer unteren Wand verwächst mit der oberen Fläche des Conarium. Nach hinten zugespitzt endigend, erstreckt sie sich mehr oder weniger weit zum hinteren Ende des Conarium; vorn communicirt sie mit der Höhle des dritten Ventrikels; an ihrem Eingange wird sie lateralwärts von den *Taeniae recessus suprapinealis* [5]) begrenzt. Dieselben stellen jederseits einen dünnen Markstreifen dar, welcher vorn mit dem Zirbelstiele und der Taenia thalami optici, hinten aber mit dem vorderen oberen Rande der Commissura pedunculorum conarii zusammenfliesst.

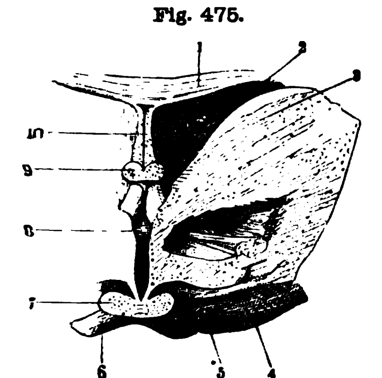
6) *Commissura mollis* (cerebri [6]), die weiche Commissur (Fig. 470. Nr. *8*. S. 779. — Fig. 466. Nr. *3*. S. 770. — Fig. 474. s. Nr. *17*. S. 784), ein plattgedrückter Streifen, von vorn nach hinten doppelt so breit als er hoch ist, mit vorderem und hinterem zugeschärften Rande; geht brückenartig quer

[1]) Commissur der vorderen Vierhügel. — [2]) Unteres Markblatt der Zirbeldrüse. — [3]) s. *pinealis* s. *infrapinealis* s. *Ventriculus conarii*. — [4]) Oberes Markblatt der Zirbeldrüse. — [5]) s. *pinealis*. — [6]) s. *media*. Mittlere Commissur.

rch den dritten Hirnventrikel und verbindet die medialen Flächen der hhügel mit einander: besteht grösstentheils aus grauer Substanz mit wenigen eren Nervenfasern und zerreisst daher sehr leicht.

7) ***Commissura anterior*** (cerebri), die vordere Commissur (Fig. 466. r. *1*. S. 770), ist ein plattrundes, aus queren Markfasern bestehendes Bündel, mm hoch und 2 mm von vorn nach hinten dick, welches in einer Länge n ungefähr 11 cm (Fig. 475. Nr. *8*) aus der einen Hemisphäre in die andere ch erstreckt, und zwar in querer, nach vorn und unten convex gebogener ichtung. Ihr mittlerer Theil liegt nur in der Länge von 3 mm frei an der orderen Wand des Ventriculus tertius, vor den auseinander weichenden

Fig. 475.



Frontalschnitt des Grosshirnes durch das Chiasma opticum etwas weiter vorn als Fig. 471 S. 780). Von hinten gesehen. V. 2/3. *1* Corpus callosum. *2* Höhle des Cornu anterius ventriculi lateralis. *3* Rechtes Corpus striatum. *4* Vorderlappen des Grosshirnes. *5* Rechter Tractus olfactorius, abgeschnitten. *6* Linker N. opticus. *7* Chiasma opticum auf dem Querschnitt. *8* Commissura anterior, die nach rechts hin aus der Gehirnsubstanz herausgegraben ist, bis sie sich aufzufasern beginnt. Ihr unterer Zweig soll in den Tractus olfactorius gelangen, ihre obere Hauptmasse theilweise bis zur Spitze des Schläfelappen (I, 438, 455, 456) zu verfolgen sein. *9* Querschnitt der linken Columna fornicis. *10* Ventriculus septi pellucidi, als senkrechte Spalte erscheinend.

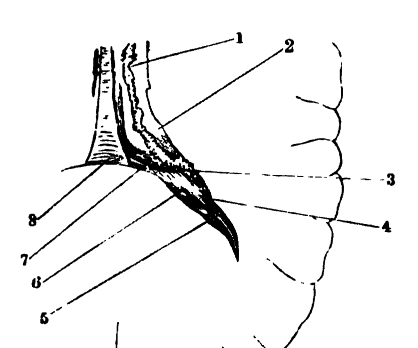
Columnae fornicis: von hier an läuft sie auf jeder Seite lateralwärts, hinter dem Pedunculus septi pellucidi (S. 789), vor dem Thalamus opticus, über der Substantia perforata lateralis, unter und hinter dem Kopf des Corpus striatum und dem vorderen Ende des Linsenkernes; dringt hinter dem Fasciculus uncinatus (S. 797) in die Insel (S. 800) und endigt, pinselförmig sich ausbreitend, in der Marksubstanz des Schläfelappens über dem Cornu descendens des Seitenventrikels (S. 793).

8) *Fornix* [1]), das Gewölbe, ist ein länglicher, stark gebogener, vorn und hinten in zwei Schenkel gespaltener Markstreifen, fast gänzlich aus longitudinalen Fasern zusammengesetzt. Sein mittlerer Theil, *Corpus fornicis*, erstreckt sich in der Richtung von vorn nach hinten, hat eine dreiseitig prismatische Gestalt: die eine Fläche ist nach oben gerichtet, unterhalb des Septum pellucidum und des Corpus callosum und mit diesen Theilen verbunden; die lateralen Seitenflächen sind schräg nach unten gewendet und bedecken nebst ihren scharfen Seitenrändern [2]) die medialen oberen Ränder und einen Theil der oberen Flächen der Thalami optici, ohne mit ihnen verschmolzen zu sein: der untere stumpfe Rand liegt frei über dem dritten Hirnventrikel. Der hintere Theil des Corpus wird beträchtlich breiter und läuft in die beiden dreiseitigen Schenkel des Gewölbes, *Crura fornicis* s. Crura posteriora (Fig. 466. Nr. *6*. S. 770), aus, welche stark divergirend lateralwärts und nach unten sich biegen und auf jeder Seite in die Fimbria des Cornu Ammonis (S. 794) ununterbrochen übergehen. Sie werden durch eine dreieckige, aus longitudinalen und queren Fasern bestehende dünne Marklamelle vereinigt, das *Psalterium* [3]) s. Lyra (Fig. 476. Nr. *8*. S. 788), dieses ist oberwärts, sowie die Crura selbst, mit der unteren Fläche des Corpus callosum, namentlich mit dem

1) s. *Fornix centralis* s. *Trigonum cerebrale*. Bogen. Zwillingsbinde. — 2) *Taeniae fornicis*. — 3) Leyer.

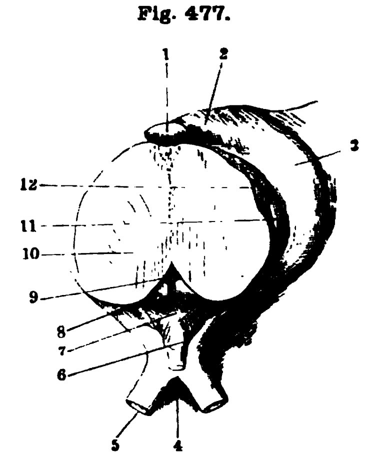
Splenium, verschmolzen; unterwärts aber frei und an seinem hinteren Theile daselbst mit seichten Querfurchen versehen. — Am vorderen Ende theilt sich das Corpus fornicis in zwei dünnere rundliche Stränge, die Säulen des Gewölbes, *Columnae fornicis*[1]) s. Crura anteriora (Fig. 470. Nr. 7. S. 779. — Fig. 471. Nr. *12*. S. 780. — Fig. 474. Nr. *19*. S. 784. — Fig. 475. Nr. *9*. S. 787). Indem diese, anfänglich 2 mm weit divergirend, einen stark nach oben und vorn convexen Bogen beschreiben, erstrecken sie sich über die vorderen Enden der Thalami optici hinaus, so dass zwischen jeder Säule und dem letzteren eine halbmondförmige Lücke, *Foramen Monroi* (Fig. 478. Nr. *2*. S. 790), bleibt: biegen sich alsdann hinter der Commissura anterior nach unten woselbst sie mit der Stria cornea eine Verbindung eingehen, und senken sich in die medialen Wände der Thalami optici; laufen in der Substanz der

Fig. 476.




Horizontalschnitt des rechten Hinterhauptslappens von oben gesehen. V. 1/2. *1* Tela chorioidea lateralis dextra des Seitenventrikels. *2* Thalamus opticus. *3* Glomus chorioideus. *4* Höhle des Cornu descendens ventriculi lateralis. *5* Calcar avis. *6* Anfang des Cornu Ammonis. *7* Rechter Schenkel des Fornix. *8* Psalterium.

Fig. 477.




Rechter Tractus opticus von unten gesehen. N. Gr. *1* Conarium. *2* Tuberculum posterius thalami optici. *3* Rechter Tractus opticus. *4* Chiasma. *5* Linker N. opticus. *6* Infundibulum. *7* Tuber cinereum. *8* Linker Bulbus fornicis. *9* Substantia perforata media. *10* Querschnitt des Pedunculus cerebri. *11* Corpus geniculatum laterale. *12* Corpus geniculatum mediale.

Sehhügel, lateralwärts gebogen, bis zur unteren Fläche des grossen Gehirnes herab und erscheinen hier, zwischen Substantia perforata media und Tuber cinereum, als zwei weisse, 5 mm dicke, rundlich dreieckige Erhabenheiten, *Bulbi fornicis*[2]). Diese (Fig. 478. Nr. *26*. S. 790. — Fig. 471. Nr. *8*. S. 780. — Fig. 473. Nr. *8*. S. 783) sind an ihren medialen Flächen mit einander verschmolzen und enthalten jeder im Innern einen Kern von grauer Substanz, *Nucleus bulbi fornicis*. Von dem vorderen Umfange der Bulbi fornicis aus steigen Fortsetzungen der Columnae fornicis jederseits in Gestalt eines dicken lateralwärts gebogenen cylindrischen weissen Stranges wiederum in die Höhe, welcher in der Substanz des Thalamus opticus unter und hinter dem Tuberculum anterius sich verbreitet, von letzterem Tuberculum zu entspringen scheint (I, 454) und mit den von der Eminentia quadrigemina her-

[1]) Vordere Schenkel. — [2]) s. *Eminentiae candicantes* s. *Corpora mamillaria* s. *Globuli medullares*. Markkügelchen. Brustförmige Körper.

umenden Faserschichten des Sehhügels, mit dessen Lamina medullaris, vie mit dem vorderen Ende der Lamina semicircularis sich verwebt: — rachtet man diese Bündel als Anfänge des Gewölbes, so werden sie als steigende Gewölbwurzeln[1]), *Radices descendentes fornicis*, die Columnae nicis aber, soweit sie in der Masse der Thalami optici verborgen sind, aufsteigende Gewölbwurzeln[2]), *Radices adscendentes fornicis,* bezeichnet.

9) *Septum pellucidum*[3]), die halbdurchsichtige Scheidewand (Fig. 470. . 5. S. 779. — Fig. 475. Nr. *10.* S. 787. — Fig. 478. *Pl.* S. 790), ist ein rischen dem vorderen Theile des Corpus callosum und des Fornix ausgespanntes, ppeltes Blatt, welches die Cornua anteriora nebst den vorderen Theilen er Seitenkammern der Ventriculi laterales von einander scheidet. Dasselbe t dreieckig, vorn und oben dicker als hinten: der obere längste convexe and an die untere Fläche des Corpus callosum, der untere vordere, theils onvexe theils concave Rand an das Rostrum und die Lamina genu des alkens, der untere hintere concave Rand an die obere Fläche des Corpus ornicis geheftet: die hintere spitze Ecke ist an die Stelle der Vereinigung les Balkens und des Fornix, die vordere abgerundete Ecke an die concave Hinterseite des Genu corporis callosi befestigt: die untere Ecke bildet den loppelten Stiel der Scheidewand, *Pedunculus septi pellucidi*[4]), welcher in Gestalt von zwei schmalen Marklamellen[5]) rechts und links in die Substantiae perforatae laterales, vor der Commissura anterior, unterhalb der Linsenkerne, sich erstreckt. In der Medianebene hängen diese beiden an der Basis des Gehirnes vor der Lamina terminalis sichtbaren[6]) Pedunculi durch eine dicht über der Commissura anterior gelegene *Commissura pedunculorum septi pellucidi*[7]) unter einander und mit den Columnae fornicis zusammen; während sie nach vorn dicht neben der Medianlinie zum Rostrum corporis callosi convergirend aufsteigen[8]) und in die Striae longitudinales mediales (S. 791) des Balkens übergehen. Ihre genannte Commissur verbindet sich mit den Columnae fornicis. — Die beiden dünnen, auf ihren inneren Flächen mit Flimmer-Epithel, auf ihren Aussenseiten mit Endothelien belegten Marklamellen, welche das Septum bilden, sind durch einen sehr schmalen, überall geschlossenen Zwischenraum oder Spalte, *Ventriculus septi pellucidi*[9]) (Fig. 470. s. Nr. *5.* S. 779. -- Fig. 474. Nr. *20.* S. 784. — Fig. 475. Nr. *10.* S. 787), von einander getrennt; dieser ist in der Mitte der Länge des Septum und hinter dem Genu corporis callosi am weitesten.

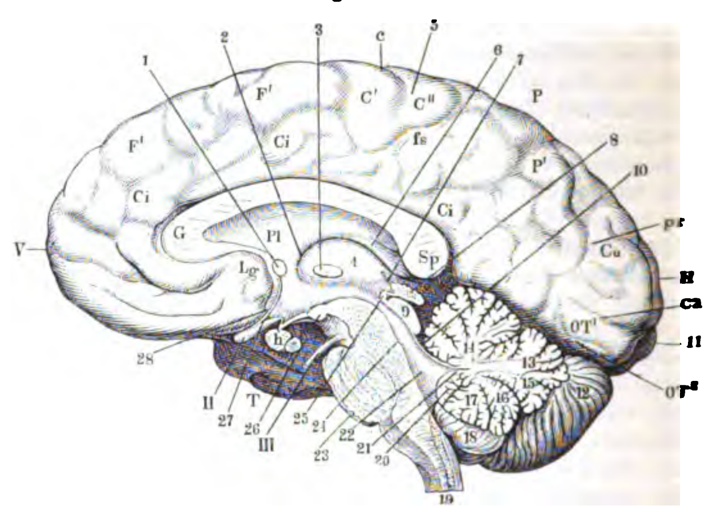
10) *Corpus callosum*[10]), der *Balken* (Fig. 478 *G, Sp*), ist ein länglicher, von vorn nach hinten gerichteter, platter weisser Streifen, welcher von allen Commissuren am meisten nach oben liegt, den Boden der Fissura longitudinalis cerebri bildet, hauptsächlich die Corpora medullaria der Hemisphären verbindet und zu ihrer Zusammensetzung wesentlich beiträgt. Er besteht aus querlaufenden (Fig. 471. Nr. *1.* S. 780) weissen Nervenfaserbündeln, welche grösstentheils zu senkrecht stehenden Marklamellen vereinigt sind. Man unterscheidet an ihm den mittleren Theil, den Balkenkörper oder Balkenstamm, *Truncus corporis callosi*[11]); das vordere Ende, welches als Balkenknie, Genu corporis callosi, sich umrollt und in den nach unten und hinten

1) Aufsteigende Gewölbwurzeln (Meynert), oder obere Stiele der Sehhügel, *Radices adscendentes fornicis* (I, 454). — 2) Absteigende Gewölbwurzeln (Meynert). — 3) s. *lucidum.* — 4) s. *corporis callosi.* — 5) *Laminae septi lucidi.* — 6) *Substantia perforata antica* s. *antica media.* — 7) Commissur der Stiele des Septum pellucidum. 8) *Taeniolae corporis callosi.* Balkenleistchen (Reil). — 9) s. *cerebri primus* s. *quintus* s. *Incisura septi.* Der Ventriculus septi pellucidi ist den übrigen Hirnventrikeln nicht homolog (I, 438), wird aber trotzdem hier und da mitgezählt. — 10) s. *Trabs cerebri* s. *Commissura magna* s. *maxima.* Hirnschwiele. — 11) s. *Corpus* s. *Pars media corporis callosi.* Mitteltheil.

gerichteten Balkenschnabel, Rostrum corporis callosi, übergeht: das hintere Ende, welches den Balkenwulst, Splenium corporis callosi, bildet: die obere und untere Fläche und die Seitenränder. Die Faserbündel, aus welchen die



**Fig. 478.**




**Medianschnitt des Gehirnes.** Der zwischen Hinterhauptslappen und Cerebellum verlaufende Sinus rectus inferior ist weggenommen, ebenso die Telae und Plexus chorioidei. V. 1/2. *V* Stirnlappen. *F' F'* Gyrus frontalis superior. *Ci Ci Ci* Gyrus cinguli, welcher nach unten durch den Sulcus cinguli vom Corpus callosum getrennt wird und hinter dem Septum corporis callosi sich herumbiegend in den Gyrus hippocampi übergeht. Man sieht in die Fissura transversa cerebri (S. 773) hinein. *G* Genu corporis callosi. *Pl* Septum pellucidum. *Sp* Splenium corporis callosi, welches durch den ziemlich horizontal verlaufenden Stamm des Balkens mit dem Genu zusammenhängt. *1* Querschnitt der Commissura anterior. Vor derselben zieht sich die Lamina genu oberhalb des Buchstaben (*Lg*) als schmaler weisser Saum zur Spitze des Balkenknie's (Rostrum) in die Höhe. *2* Foramen Monroi als enge Spalte erscheinend. *3* Commissura mollis, querdurchschnitten. *c* Sulcus centralis. *C'* Vordere Centralwindung. *C''* Hintere Centralwindung. *4* Thalamus opticus. *5* Lobulus paracentralis, in welchem die beiden Centralwindungen in einander übergehen. *fs* Sulcus fornicatus superior. *6* Crus fornicis, welches vom Hinterrande des Septum pellucidum nach hinten sich in die Tiefe biegt. *7* Pedunculus conarii, der sich an die mediale Fläche des Sehhügels (*4*) anlegt. *P* Scheitellappen. *8* Conarium. *9* Eminentia quadrigemina. *10* Velum medullare anterius. *P'* Gyrus parietalis superior (sog. Praecuneus). *pr* Sulcus praecuneatus. *Cu* Lobulus cuneatus. *H* Hinterhauptslappen. *ca* Sulcus calcarinus. *11* Gyrus occipitalis extremus. *OT'* Gyrus occipitalis temporalis medialis. *OT''* Gyrus occipitotemporalis lateralis, zwischen beiden der Sulcus occipitalis inferior. *12* Rechte Hemisphäre des Cerebellum. *13* Vermis superior posterior. *14* Vermis superior anterior. *15* Vermis inferior posterior. *16* Vermis inferior anterior: zwischen den genannten Lappen des Wurmes erscheint der weisse Stamm des Arbor medullaris vermis. *17* Uvula. *18* Tonsille. *19* Medulla oblongata. *20* Nodulus. *21* Giebel des vierten Hirnventrikels. *22* Vierter Hirnventrikel. *23* Vorderer Rand der Brücke. *24* Hinteres unteres Ende des unter der Eminentia quadrigemina (*9*) verlaufenden Aquaeductus Sylvii. *25* Querschnitt der Commissura posterior: sie hängt vermöge ihres sichtbaren, ebenfalls durchschnittenen Trigonum superius mit dem Vorderrande des Conarium (*8*) zusammen. *III* N. oculomotorius; zwischen demselben und dem Bulbus fornicis (*26*) erscheint die Substantia perforata media. *26* Bulbus fornicis. *h* Hypophysis cerebri. Dieselbe hängt durch das Infundibulum mit der Höhle des dritten Hirnventrikels zusammen und vermöge des querdurchschnittenen, als dünne Lamelle erscheinenden Tuber cinereum mit der Gegend des Bulbus fornicis. *T* Vorderes Ende des Schläfelappens. *27* Recessus chiasmatis (I, 449). *II* Rechter N. opticus; das Chiasma opticum ist querdurchschnitten. *28* Lamina terminalis, unterhalb der Commissura anterior (*1*) herabsteigend.

Masse des Balkens besteht, sind zu stärkeren, queren platten Bündeln oder dicken Blättern vereinigt, deren Enden an den Seitenrändern des Balkens als Balkenstrahlung, Radiatio corporis callosi, in die Hemisphären des Grosshirnes übergehen und sich grösstentheils an die Bündel des Stabkranzes genau anlegen (S. 796).

Die obere Fläche des Balkens ist leicht convex, liegt nur in der Median-ie auf dem Boden der Fissura longitudinalis cerebri ganz frei und ist hier rch die *Striae longitudinales mediales*[1]) s. Nervi Lancisii ausgezeichnet, welche m Genu bis zum Splenium als zwei schmale, etwas erhabene, durch eine ache Furche getrennte Streifen unmittelbar neben der Medianlinie verlaufen. ach vorn und abwärts gehen sie in die Pedunculi septi pellucidi (S. 789) ber. Neben der Medianlinie wird die obere Fläche des Balkens von dem yrus cinguli (S. 800) überragt und ist weiter gegen den Seitenrand hin von er Marksubstanz des Cingulum völlig bedeckt und ohne Abschälung des letzeren nicht sichtbar: das unterste medialste Bündel des Cingulum ist auf jeder Seite mit der oberen Fläche des Balkens innig vereinigt und bildet (S. 797) die *Striae longitudinales laterales*[2]) des Balkens. Die untere Fläche des Balkenstammes ist vorn in der Medianlinie mit dem Septum pellucidum, hinten in grösserer Breite mit dem Fornix vereinigt; zu beiden Seiten liegt sie frei, als Dach des vorderen Hornes und der Seitenkammer des Ventriculus lateralis, und ist vom Ependym überzogen: sie ist überhaupt breiter als die obere Fläche, deren Fasern am Seitenrande des Balkenstammes schon unter der Zwinge in das Corpus medullare der Hemisphäre übergehen, wogegen die Fasern der unteren Fläche erst oberhalb des Thalamus opticus in das Corpus medullare eintreten. — Das vordere stark convexe Ende des Balkens biegt sich als Balkenknie, *Genu corporis callosi* (Fig. 478 *G*. — Fig. 470. Nr. 2. S. 779), stark nach unten und alsdann nach hinten, gegen die untere Fläche des Gehirnes hin, woselbst der Balken sehr verdünnt mit einem scharfen Rande, *Rostrum corporis callosi*, Balkenschnabel, endigt, welcher rückwärts gegen die Commissura anterior gerichtet ist. Die Seitenränder des Balkenknie's gehen rechts und links mit fächerförmig ausgebreiteten Bündeln, welche die kleine oder *vordere Zange, Forceps anterior*[3]), genannt werden, in die Marksubstanz des Stirnlappens (S. 799) vor dem Thalamus über: die des Rostrum unter jenem Grosshirnganglion bis zur Capsula externa. Vom Rostrum aus erstreckt sich noch ein dünnes schmales Markblatt, *Lamina genu*[4]) (Fig. 478. s. Nr. *1 Lg*), rückwärts über dem Chiasma opticum bis zur Lamina terminalis, bildet den Boden des Ventriculus septi pellucidi und geht jederseits lateralwärts in die Substantia perforata lateralis an der unteren Fläche des Stirnlappens über. — Das hintere Ende des Balkens ist der dickste Theil desselben und bildet den besonders an der unteren Fläche hervorragenden Balkenwulst, *Splenium corporis callosi*[5]) (Fig. 478 *Sp*), welcher über der Eminentia quadrigemina und den Tubercula posteriora der Thalami optici liegt und unterwärts mit dem hinteren Ende des Fornix (Psalterium und Crura fornicis) verschmolzen ist, die Fissura transversa cerebri oberwärts begrenzt, und rückwärts freiliegend gegen den Vermis superior anterior cerebelli hin gerichtet ist. Auf jeder Seite gehen vom Splenium corporis callosi drei Fortsetzungen aus: *1*) die grosse oder *hintere Zange, Forceps posterior*[6]) corporis callosi, ein etwas gekrümmtes, zugespitzt endigendes Markbündel, welches rückwärts in den Hinterhauptslappen tritt und an der oberen medialen Seite des Cornu posterius ventriculi lateralis verläuft, mit der Marksubstanz des Lobulus cuneatus (S. 810) sich vereinigend; 2) die Tapete, *Tapetum*, eine

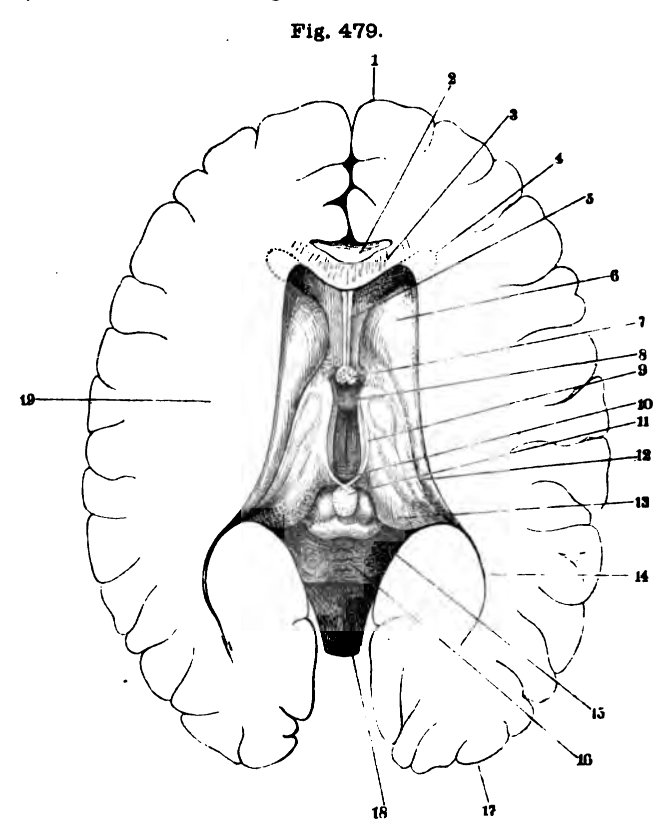
1) s. *liberae* s. *Tractus longitudinales* s. *Chordae longitudinales Lancisii* s. *Raphe externa corporis callosi*. — 2) s. *externae* s. *Nervi Lancisii* s. *Ligamenta tecta* s. *obtecta*. Bedeckte Bänder. Meynert (Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. 1871. S. 719) und demzufolge Huguenin (Allgemeine Pathologie des Nervensystems. Bd. I. 1873. S. 116) verwechseln die Striae mediales und laterales: die *ersteren* sind die Nerven, die letzteren die Limbi des Lancisius (De sede animae. 1713. S. 153). — 3) s. *minor*. — 4) s. *Basis septi pellucidi* s. *Commissura baseos alba*. Knieblatt. Weisse Bodencommissur. — 5) Aufgesetzter Wulst. — 6) s. *major*. Balkenzange.

dünne, aus divergirenden Fasern bestehende Schicht, welche das Dach und die laterale Wand des Cornu posterius und des Cornu descendens bildet; 3) lateralwärts geht das Splenium in die oberflächliche Schicht (Alveus) des Cornu Ammonis über.

## b. Seitentheile des grossen Gehirnes.

11) *Ventriculi laterales cerebri*[1]), die Seitenventrikel des Gehirnes, sind Höhlen, deren Wände in gesundem Zustande wahrscheinlich an den

**Fig. 479.**




Horizontalschnitt durch das Grosshirn, von oben gesehen; die graue Substanz der Gyri (s. Fig. 171. S. 780) ist nicht gezeichnet. V. 1/2. *1* Stirnlappen. *2.* Oberfläche des Genu corporis callosi. *3* Durchschnitt des Corpus callosum. *4* Cornu anterius des Seitenventrikels, durch den Schnitt nicht ganz geöffnet; die unter der Schnittebene liegende Höhlung punktirt. *5* Septum pellucidum. *6* Kopf des Corpus striatum. *7* Querschnitt der Columnae fornicis. *8* Commissura mollis in der Höhle des dritten Ventrikels. *9* Fortsetzung des rechten Pedunculus conarii nach vorn. *10* Commissura posterior. *11* Conarium zwischen den beiden Colliculi anteriores der Eminentia quadrigemina. *12* Cauda corporis striati. *13* Tuberculum posterius thalami optici. *14* Cornu posterius des Seitenventrikels, spaltförmig angeschnitten. *15* Rechter Colliculus posterior der Eminentia quadrigemina. *16* Lingula nach hinten mit dem abgeschnittenen Rande des Velum medullare anterius endigend. *17* Hinterhauptslappen. *18* Medulla oblongata. *19* Centrum semi-ovale der linken Hemisphäre.

meisten Stellen eng an einander liegen. Jeder Ventriculus lateralis befindet sich im Innern der betreffenden Hemisphäre und besteht aus einer mittleren, zwischen Balken, Grosshirnganglien und Corpus medullare eingeschlossenen

[1]) s. *primus* et *secundus* s. *anteriores* s. *tricornes* s. *magni*.

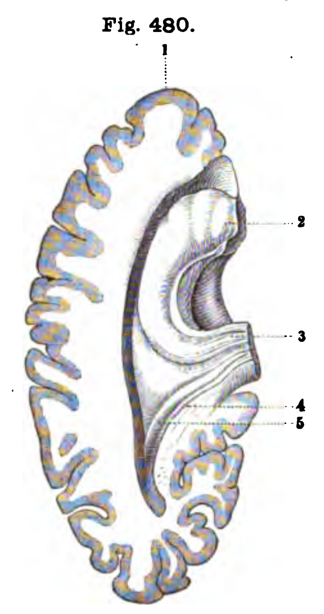
btheilung, und aus drei, in den Stirn-, Hinterhaupts- und Schläfelappen S. 799) eindringenden und blind endigenden Verlängerungen oder Hörnern. Die ittlere Abtheilung oder die Seitenkammer, *Cella lateralis*, hat eine längliche estalt, erstreckt sich der Länge nach von vorn nach hinten, grenzt medianärts an den Verbindungstheil der Hemisphären, liegt 27 bis 40 mm unter ler oberen Fläche, und 40 bis 54 mm von der lateralen Fläche der Hemisphären entfernt. Ihre obere Wand oder Dach [1]) wird von dem Seitenrande les Balkens und dem Uebergange der Balkenstrahlung in das Corpus medullare gebildet (hinterwärts namentlich von der Tapete, der untersten Faserschicht des hinteren Endes des Balkens, S. 791). Die medianwärts abhängige untere Wand oder der Boden wird von der oberen Fläche des Thalamus opticus, dem mittleren Theile und der Cauda des Corpus striatum und der Stria cornea zwischen beiden, zusammengesetzt: lateralwärts wird sie von der Marksubstanz der Hemisphäre, und namentlich von den aus dem Corpus striatum in die Corona radiata übergehenden Bündeln und deren Vereinigung mit der Balkenstrahlung begrenzt: medianwärts vom hinteren Theile des Septum pellucidum und vom Fornix. An ihrem vorderen medialen Ende communicirt sie mit dem vorderen Ende des Ventriculus tertius und durch diesen mit der Cella lateralis der anderen Seite. Nach vorn geht sie in das Cornu anterius, nach hinten in die Fissura transversa cerebri und das Cornu posterius und descendens über. — *Cornu anterius*, das vordere Horn (Fig. 479. Nr. *4*. — Fig. 474. Nr. 22. S. 784), erstreckt sich von der Cella lateralis aus nach vorn in den Vorderlappen, ist dreiseitig, wird oben vom vorderen Ende des Balkens, welcher sein Dach bildet, medianwärts vom vorderen Theile des Septum pellucidum, lateralwärts vom Caput corporis striati, nach vorn vom Genu corporis callosi eingeschlossen. — *Cornu posterius* [2]), das hintere Horn (Fig. 479. Nr. *11*. S. 784. — Fig. 480. S. 794), ist von dreiseitig pyramidenförmiger Gestalt: es geht vom hinteren lateralen Ende der Cella lateralis, leicht lateralwärts sich biegend nach hinten in die Marksubstanz des Hinterhauptslappens, ziemlich nahe an der medialen Fläche desselben, und endigt etwa 2 cm von dem hinteren Ende dieses Lappens entfernt. Wenn es kürzer ist, so erstreckt sich in der Regel ein solider Fortsatz, *Cauda cornu posterioris* (Fig. 474. Nr. *13*. S. 784), vom Ende des Hinterhornes noch einige Millimeter bis 1 cm weit nach hinten; derselbe besteht nicht aus ganglïöser Substanz, sondern aus gefässreicher Neuroglia, ist mehr oder weniger abgeplattet (z. B. 8 mm breit auf 0,5 Dicke) und repräsentirt eine obliterirte Fortsetzung des Cornu posterius — analog der obliterirten Höhle des Lobus olfactorius (I, 447). Das Dach des Hinterhornes wird von der hinteren Zange des Corpus callosum und der Tapete gebildet; erstere ragt neben dem Eingange an der medialen oberen Ecke als ein weisser Wulst, *Eminentia praecuneata* [3]), hervor. Auch an der medialen Wand dieses Hornes springt ein weisser, länglicher, öfters durch mehrere longitudinale Kerben getheilter Vorsprung in das Lumen hinein, *Calcar avis* [4]) s. Pes hippocampi minor, die Vogelklaue (Fig. 480. Nr. *5*. S. 794. — Fig. 476. Nr. *5*. S. 788): welcher dadurch entsteht, dass das Mark des Lobulus cuneatus wegen des unter demselben verlaufenden Sulcus calcarinus (S. 810. — Fig. 474. Nr. *14*. S. 784) sich im Innern des hinteren Hornes hervordrängt. — *Cornu descendens* [5]), das absteigende Horn (Fig. 480): hat eine längliche bogenförmige, lateralwärts convexe Gestalt und erstreckt sich vom hinteren lateralen Ende der Cella lateralis nach unten und vorn in

---

1) *Tegmentum ventriculi lateralis* s. *Centrum ovale Vieussenii*. — 2) s. *Fovea digitata*. — 3) s. *Bulbus cornu posterioris*. — 4) s. *Unguis* s. *Eminentia digitalis* s. *digitata* s. *unciformis*. Sporn oder kleiner Seepferdfuss. — 5) s. *inferius* s. *laterale*. Unterhorn.

die Marksubstanz des Schläfelappens, bis in dessen vordere stumpfe Spitze. Sein (vom Plexus chorioideus lateralis verstopfter) Eingang liegt in der Fissura transversa cerebri zwischen der hinteren Fläche des Thalamus opticus und dem Splenium corporis callosi, vor dem Eingange des Cornu posterius, woselbst es eine dreieckige, mit der Spitze lateralwärts und nach hinten gerichtete Erweiterung bildet. Sein Dach wird von der Balkenstrahlung (Tapetum), dem hinteren Ende der Lamina semicircularis, der Cauda corporis striati und dem Fasciculus arcuatus (S. 797), seine laterale Wand von der Tapete und deren Uebergang in die Corona radiata und dem Fasciculus arcuatus gebildet: sein Boden von dem Gyrus hippocampi und dem Fasciculus longitudinalis zusammengesetzt. Medianwärts grenzt es in seinem oberen hinteren Theile an den Tractus opticus und Pedunculus cerebri, ohne mit diesen Theilen verschmolzen zu sein, indem es von ihnen durch die seitliche Verlängerung der Fissura transversa cerebri (S. 774) getrennt und hier von der Arachnoidea und Pia mater verschlossen wird: in seinem unteren vorderen Theile wird es medianwärts durch den Uncus gyri hippocampi (S. 800) geschlossen. Sein vorderes erweitertes Ende grenzt an den Nucleus amygdalae (S. 785). Auf dem Boden des Cornu descendens liegt das *Cornu Ammonis* s. *Hippocampus* s. Pes hippocampi major, der Seepferdfuss oder das Ammonshorn (Fig. 480. Nr. *2* u. *3*. — Fig. 474. Nr. *10*. S. 784), ein weisser gekrümmter Wulst, welcher in derselben Richtung, wie das Cornu descendens selbst verläuft, lateralwärts convex, medianwärts concav: sein oberes Ende beginnt am Eingange des absteigenden Hornes, von dem Splenium corporis callosi ausgehend oder wenigstens mit demselben innigst verschmolzen: sein unteres vorderes Ende oder die *Klaue* (Fig. 480. Nr. 2) erstreckt sich nicht ganz bis zum Ende des Cornu descendens, ist an seiner oberen Fläche durch drei bis fünf, meistens durch vier Kerben in kurze Hervorragungen, *Digitationes cornu Ammonis, Digitationen des Ammonshornes*[1]), getheilt, und geht medianwärts in den Uncus über. An dem medialen concaven Umfang des Cornu Ammonis ist ein dreiseitiger sichelförmiger Markstreifen mit seinem lateralen Rande angeheftet, dessen scharfer concaver Rand medianwärts frei hervorragt: der Saum, *Fimbria*[2]) (Fig. 474. Nr. *15*. S. 784), eine Fortsetzung des Crus fornicis, welche längs des Ammonshornes herabsteigend in den Uncus übergeht. Von der Fimbria bedeckt erscheint, gleichfalls an der medialen Seite des Ammonshornes, die gezahnte Leiste, *Fascia dentata*[3]) s. Tarini, ein grauer, vielfach eingekerbter Streifen, welcher den, dem medialen unteren Bündel des Cingulum anliegenden grauen Streifen, Fasciola cinerea (S. 797), aufnimmt. — Das Ammonshorn wird hauptsächlich dadurch gebildet, dass

Fig. 480.




Absteigendes und hinteres Horn des linken Seitenventrikels, durch einen schrägen Horizontalschnitt geöffnet. Ansicht von oben. V. 1/2. *1* Vorderes Ende des Schläfelappens des Grosshirnes. *2* Klaue des Ammonshornes im Cornu descendens des Seitenventrikels. *3* Schnittrand des Ammonshornes. *4* Schnittrand der medialen Wand des Cornu posterius des Seitenventrikels. *5* Calcar avis im Cornu posterius.

1) Zehen des Seepferdfusses. — 2) s. *Taenia hippocampi*. — 3) s. *serrata* s. *Gyrus dentatus*.

er Gyrus hippocampi, welcher an der unteren Fläche des Schläfelappens verıuft (S. 800) und das Cingulum sowie den Lobulus cuneatus (S. 810) aufimmt, sich nach oben in die Höhle des Cornu descendens eindrängt: er wird n seiner in dieser Höhle frei liegenden Oberfläche von einem dünnen ge.rümmten Markblatt, *Alveus cornu Ammonis* s. hippocampi, die Mulde, gebildet, velches theils vom Splenium corporis callosi, theils vom angehefteten Rande ler Fimbria herstammt: sein Inneres besteht aus zwei dickeren Massen grauer Substanz, einer oberen und einer breiteren unteren, welche durch ein inneres, von dem medialen concaven Umfange des Gyrus hippocampi herstammendes, gerolltes Markblatt; *Lamina medullaris circumvoluta* [1]), getrennt werden; dieses ist eine Fortsetzung der Markschicht, welche den Gyrus hippocampi äusserlich bekleidet, und fliesst unterhalb der Fascia dentata und der Fimbria mit dem Alveus zusammen. Sowohl die einander zugewendeten Flächen der oberen und unteren grauen Massen, als die Lamina circumvoluta zwischen ihnen, sind nach dem distalen Ende des Ammonshornes hin wellenförmig gestaltet, so dass erstere mit ihren quergerichteten Erhabenheiten oder stumpfen Zacken und ihren Vertiefungen in einander greifen; man nennt sie die *Zackenlager.* Das obere Zackenlager ist mit der Fascia dentata, welche den medialen Rand desselben bildet, verschmolzen und hängt wie diese mit der Fasciola cinerea (S. 797) des Cingulum zusammen. Die untere, zwischen der Lamina medullaris circumvoluta und dem Alveus sich aufwärts rollende graue Masse ist die Rinde der oberen Fläche des Gyrus hippocampi. Dem freien Auge erscheint das Ammonshorn auf Durchschnitten aus zwei dünneren weissen (Alveus und Lamina medullaris circumvoluta) und zwei dickeren grauen, in verschiedener Ausdehnung um einander gerollten Schichten zusammengesetzt: da indessen bei Durchschnitten gewöhnlich die untere graue Masse und die Lamina medullaris circumvoluta zweimal getroffen werden, so kommen auf den Schnittflächen alsdann sechs Schichten zum Vorschein. (Ueber die microscopische Schichtung s. I, 444.) — Die Klaue dagegen zeigt sich dem freien Auge wie aus sechs (microscopisch acht s. I, 445) Schichten zusammengesetzt. Die Grenze gegen den Ventriculus lateralis hin bildet nämlich (*1*) das weisse Marklager oder Markblatt des Alveus, darauf folgen die zweite breitere graue Schicht, die dritte weisse, vierte graue und fünfte weisse Schicht, sämmtlich dünn und mehr oder weniger gelblich gefärbt. Die sechste dickere weisslichgraue Schicht bildet nach künstlicher Abtrennung von der fünften Schicht (vergl. I, 446) das breitere untere Zackenlager und hängt nach unten mit dem an die Pia mater stossenden äusseren oder oberflächlichen Markblatt zusammen. (Die sechste und siebente microscopische Schicht fliessen mit der achten microscopischen oder sechsten macroscopischen Schicht zusammen, weil die siebente Schicht oder das Stratum granulosum höchstens an Carminpräparaten mit freiem Auge zu erkennen ist.)

In der dreieckigen Erweiterung neben dem Eingange des Cornu descendens und vor dem Eingange des Cornu posterius findet sich öfters eine rundliche Erhabenheit, oder ein kurzer, niedriger, lateralwärts vom Cornu Ammonis herabsteigender Wulst: die *Eminentia collateralis* s. Meckelii.

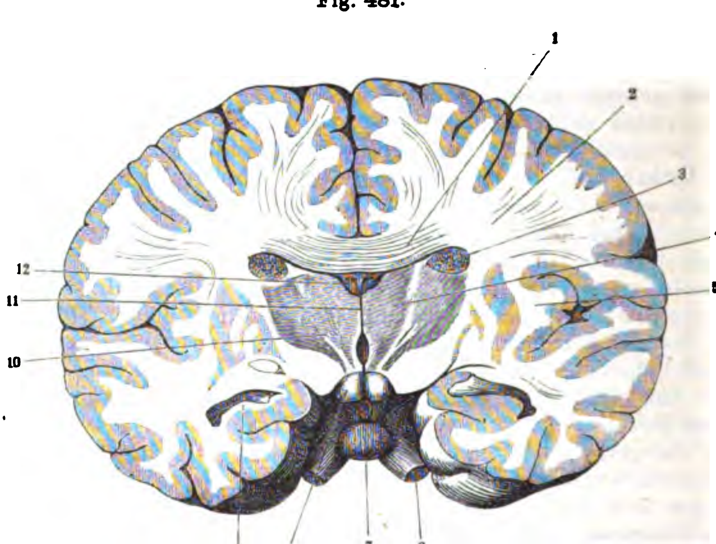
Alle im Ventriculus lateralis frei liegenden Theile des Gehirnes werden vom Ependym überzogen, welches die Oberfläche aller Hirnventrikel bekleidet.

12) *Corpora medullaria* (*hemisphaerae cerebri*). Das Corpus medullare s. Centrum semi-ovale s. Vieussenii, der Markkörper jeder Grosshirnhemisphäre (Fig. 481. Nr. 2. S. 796. — Fig. 474. s. Nr. *11.* S. 784), hat eine

1) s. *profunda.* Kernblatt oder Verbindungsblatt.

halbmondförmige Gestalt, umgibt oben, vorn, hinten und lateralwärts das vordere Ende des Pedunculus cerebri und die Grosshirnganglien und bildet die innere grösste Masse der Hemisphäre (S. 798). Dasselbe wird zusammengesetzt aus den strahlenförmig ausgebreiteten Fortsetzungen oder Radiationen des Pedunculus cerebri, aus den Radiationen des Balkens und aus den accessorischen Markbündeln. — Nachdem die Nervenfaserbündel des Pedunculus cerebri theils durch die Grosshirnganglien selbst, theils zwischen und neben denselben als Capsula interna und externa, theils hinterwärts und lateralwärts vom Sehhügel aufgestiegen sind, breiten sie sich wie die Stäbe eines

**Fig. 481.**




Frontalschnitt des Grosshirnes an den Bulbi fornicis, von hinten gesehen. V. 2/3. *1* Corpus callosum in die Marksubstanz der Hemisphäre ausstrahlend. *2* Weisse Substanz der rechten Grosshirnhemisphäre. *3* Cauda corporis striati. *4* Thalamus opticus. *5* Insel. *6* Rechter N. opticus. *7* Hypophysis. *8* Linker Bulbus fornicis. *9* Klaue des Cornu Ammonis auf dem Querschnitt. *10* Absteigende Wurzel des Fornix. *11* Spaltförmige Höhle des dritten Ventrikels. *12* Linke Columna fornicis.

Fächers nach vorn, oben, lateralwärts, unten und hinten gegen die Grosshirnlappen und deren Gyri hin aus: die Anfangsstelle dieser Ausbreitung bildet einen Kranz um die obere und laterale Grenze der genannten Grosshirnganglien, besonders des Linsenkernes und wird, indem man die starken Markbündel mit Stäben verglichen hat, der *Stabkranz, Corona radiata* [1]), und ihr Anfang der Fuss des Stabkranzes genannt: sie nimmt vorwiegend die Mitte des Corpus medullare jeder Hemisphäre in Anspruch und bildet dessen hauptsächlichsten Theil. — Die Balkenstrahlung, *Radiatio corporis callosi,* besteht aus den querlaufenden Nervenfaserbündeln des Corpus callosum (Fig. 481. Nr. *1*), welche theils vom Seitenrande desselben über dem Corpus striatum in das Corpus medullare eindringen, sich zwischen die longitudinal emporgestiegenen Bündel des Stabkranzes einschieben und an diese anlegen und mit ihnen gegen die Gyri der oberen Fläche hin sich ausbreiten, theils auf ähnliche Weise vom Genu und der Forceps posterior des Balkens in den

[1]) s. *Radiatio centralis.* Stammstrahlung.

Stirn- und Hinterhauptslappen eindringen. — Die *accessorischen Markbündel* gehen nicht unmittelbar von jenen beiden Radiationen aus, haben eine verschiedene Richtung, setzen sich aber mit ihnen vereinigt in die Marklamellen der Gyri (S. 798) fort; die wesentlichsten sind:

*a)* Die *Zwinge, Cingulum* [1]), läuft über dem Seitenrande des Corpus callosum an der medialen Seite des Corpus medullare der Hemisphäre, dringt nach vorn, neben dem Genu corporis callosi sich umbiegend, in den Stirnlappen, nach hinten neben dem hinteren Ende des Balkens in den Hinterhauptslappen, mit der Marksubstanz des Lobulus cuneatus (S. 818) sich vereinigend, und dann nach unten und vorn in den Schläfelappen, in dem Gyrus hippocampi endigend. Ihr unteres mediales Bündel ist die Stria longitudinalis lateralis corporis callosi (S. 791), welche nebst einem ihr angelagerten (I, 438) Streifen grauer Substanz, *Fasciola cinerea cinguli*, in die Fascia dentata hippocampi (S. 794) übergeht und mit der den Gyrus hippocampi überkleidenden Substantia reticularis alba (S. 798) zusammenhängt.

*b)* Das sehr starke *Bogenbündel, Fasciculus arcuatus* [2]), läuft in ähnlich gebogener Richtung an der lateralen Seite des Corpus medullare, und zwar des Stabkranzes, erstreckt sich vom Stirnlappen an durch das Operculum (S. 799) in den Hinterhauptslappen und wieder nach vorn und unten in den Schläfelappen: sein mittlerer Theil bildet hauptsächlich die Marksubstanz der Insel und liegt zwischen dieser und der Capsula externa, wird jedoch von letzterer durch die Vormauer (S. 784), getrennt.

*c)* Das *Hakenbündel, Fasciculus uncinatus* [3]), ist stark gekrümmt, liegt mit seinem mittleren Theile in dem vorderen Ende der Insel, und lateralwärts neben der Substantia perforata lateralis; biegt sich nach vorn über die Fossa Sylvii hinweg in den Stirnlappen, nach hinten unter die Fossa Sylvii herabsteigend in die Spitze des Schläfelappens.

*d)* Das *untere Längsbündel, Fasciculus longitudinalis* [4]), erstreckt sich unter dem Fasciculus arcuatus und der Capsula externa, über dem Fasciculus uncinatus, durch die untere Fläche des Stirn-, Schläfe- und Hinterhauptslappens.

Die Nervenfaserbündel des Stabkranzes, der Balkenstrahlung und der accessorischen Bündel legen sich sämmtlich, wo sie zusammentreffen, sehr genau an einander, oft durch Einschiebung und unvollkommene Kreuzung, und bilden vereinigt an der Oberfläche des Corpus medullare die Marklamellen der Gyri.

Die accessorischen Markbündel sind jedoch weiter nichts als künstlich isolirte Faserzüge, deren Verlauf von demjenigen der zugehörigen Gehirnwindungen abhängig ist. Sie werden nur deshalb besonders unterschieden, weil sie sich von der übrigen Marksubstanz der Hemisphäre durch mehr longitudinale Richtung und öfters wellenförmige Biegungen hervorheben. Ihre Bedeutung fällt mit derjenigen der übrigen Faserzüge zusammen: doch bietet es einiges Interesse, dass bestimmte Gyri ihre Marksubstanz vorzugsweise der einen oder anderen Ausstrahlung zu verdanken scheinen (S. 817). Das Cingulum ist nämlich die Marksubstanz des Gyrus fornicatus; — als Fasciculus arcuatus erscheint ein Theil der Balkenstrahlung, welche vom Balkenstamm zum Hinterhauptslappen und Schläfelappen geht; — der Fasciculus uncinatus hängt mit dem Tractus olfactorius (S. 778) — und der Fasciculus longitudinalis mit der Corona radiata zusammen. Derselbe beginnt im hinteren Ende des Hinterhauptslappens, läuft nach vorn und theilt sich hinter der Insel in zwei Schenkel, welche gegen die vorderen Spitzen des Schläfelappens und Stirnlappens ausstrahlen. Es ist nur ein technischer Lapsus, wenn auf Arnold's [5]) Autorität hin die Meisten sein vorderes Ende nicht weiter als in den Schläfelappen verfolgen.

---

1) s. *Cingula.* — 2) s. *longitudinalis superior* s. *Arcus.* Intermediäre Marksubstanz. — 3) s. *unciformis.* — 4) s. *longitudinalis inferior.* — 5) Tabulae anatomicae. Fasc. I. 1838. Tab. X.

## C. Oberfläche der Hemisphären des grossen Gehirnes.

Jede Hemisphäre hat eine längliche Gestalt mit abgerundetem vorderen und hinteren Ende — einer inneren, platten, bis zum Balken senkrecht herabsteigenden Fläche, welche mit derjenigen der anderen Hemisphäre die Fissura longitudinalis cerebri begrenzt — einer convexen oberen Fläche, die durch den oberen, stark gebogenen, abgerundeten Rand an die innere zugleich mediale Fläche stösst, nach unten aber allmälig in die äussere, gleichfalls convexe Fläche übergeht — und einer unteren, ungleich vertieften und erhabenen Fläche. Alle diese freiliegenden Flächen sind, mit Ausnahme eines medialen Theiles der unteren Fläche, von grauen, in verschiedenen Richtungen gekrümmten *Gyri* oder Grosshirnwindungen [1]), gebildet, die 9 bis 18 mm breit sind und durch schmale, 14 bis 27 mm tiefe Furchen, *Sulci* [2]) *cerebri*, auch durch kleine dreieckige Zwischenräume an den Stellen des Zusammenflusses zweier Furchen, von einander getrennt werden. Die Gyri und Sulci der einen Hemisphäre sind denen der anderen, hinsichtlich der Anzahl, Grösse und Richtung, nicht völlig gleich (S. 803).

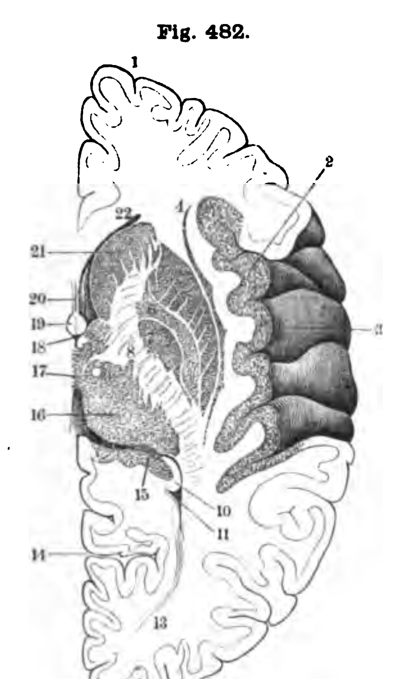
Die vom Corpus medullare (S. 795) gegen die Oberfläche der Hemisphäre ausstrahlenden gewundenen Marklamellen [3]) der Gyri, welche beträchtlich dicker sind als die des kleinen Gehirnes, werden von einer 4 bis 5 mm dicken grauen Rindensubstanz belegt. Diejenigen Faserbündel, welche die Marksubstanz benachbarter Grosshirngyri bogenförmig zu verbinden scheinen. werden *Laminae arcuatae* (gyrorum) *cerebri* [4]) genannt. Die graue *Grosshirnrinde, Substantia corticalis* (cerebri), erscheint auf dem Querschnitt der Gyri **Ո**förmig (Fig. 481. S. 796. — Fig. 474. Nr. 2. S. 784), während die Furchen durch ein aufrecht stehendes **U** mit genäherten Schenkeln versinnlicht werden können. Erstere erscheint auf dem Durchschnitt von grauer Farbe. Ihr peripherischer Saum ist weisslich, ihre an die weisse Marksubstanz grenzende Parthie [5]) bei blutgefülltem Gehirn und älteren Personen gelbröthlich. Nur an denjenigen Windungen des Hinterhauptslappens, welche an dessen medialer Fläche sich vom unteren Ende des Balkens nach hinten erstrecken, wird die gelbröthliche von der grauen Parthie durch einen mit freiem Auge constant-sichtbaren weisslichen Streifen geschieden, der ungefähr in der Mitte der gesammten Dicke der grauen Rinde gelegen ist. Microscopisch betrachtet setzt sich die Rinde aus 7 Schichten (I, 439) zusammen und der eben erwähnte weissliche Streifen entsteht durch Verdickung der vierten, auf Kosten gleichsam der fünften und sechsten Schicht (I, 441). Der äusserste peripherische Saum ist weisslich, sehr dünn und durchscheinend — nur am Gyrus hippocampi (S. 800) dicker, netzförmig durchbrochen und bildet hier die *Substantia reticularis alba* gyri hippocampi [6]). Das weisse Netz [7]) resultirt aus Verdickung und Zusammenordnung von (varicösen) Nervenfasern der oberflächlichen Schicht zu relativ stärkeren anastomosirenden Bündeln. Dieselben sind bei auffallendem Lichte weiss, bei durchfallendem dunkler als die grauen Inseln.

An der unteren Fläche jeder Grosshirnhemisphäre beginnt am lateralen Ende der Substantia perforata lateralis eine sehr tiefe Spalte, *Fossa Sylvii* [8]). dieselbe läuft an der unteren Fläche der Hemisphäre lateralwärts, indem sie

1) Randwülste. — 2) s. *Fissurae*. — 3) Markblätter, Marklager. — 4) s. *Fibrae arcuatae* s. *propriae* — 5) *Substantia flava* s. *subalbida*. Gelbröthliche Schicht. — Der weisse Streifen in den Hinterhauptswindungen war auch schon Meckel (1817) bekannt. — 6) s. *fornicati*. — 7) Henle (Nervenlehre. 1871. S. 165 u. 280) beschreibt die Substantia reticularis alba — abweichend von den übrigen Beobachtern — als graues Netz mit weissen Inseln. Ein solches entsteht nur durch unvorsichtiges Abziehen der Pia mater. — 8) s. *Fissura inferior* et *superior*. Thal oder seitliche Hirnspalte.

den nach vorn convexen Bogen beschreibt; steigt alsdann an der lateralen ussenfläche der Hemisphäre aufwärts und theilt sich Y förmig in zwei Schenkel: einen kürzeren *Ramus anterior* [1]) *fossae Sylvii* und längeren *Ramus posterior* [2]) *fossae Sylvii*. Vermittelst des ungetheilten Abschnittes [3]) zusammen mit dem Ramus posterior wird die Hemisphäre, jedoch nur an ihrer unteren und lateralen Fläche, in den vorderen und hinteren Hauptlappen, *Lobus cerebri anterior* et *posterior*, getheilt. Durch eine schräg nach vorn absteigende tiefere Furche, Sulcus centralis (S.806), an der lateralen Oberfläche der Hemisphäre wird der vordere Theil des Lobus anterior von dem hinteren Theile desselben abgegrenzt: ersterer ist der *Stirnlappen* oder Vorderlappen, *Lobus frontalis* [4]), letzterer der (vordere Theil des) *Scheitellappen* oder Oberlappen, *Lobus parietalis* [5]), dessen unterster, über dem hinteren oberen Theile der Fossa Sylvii hängender und von ihren beiden Schenkeln begrenzter Theil der Klappdeckel, *Operculum* (Fig.482. Nr. *3*), oder das Dach der Sylvi'schen Grube, genannt wird. Der vordere untere Theil des Lobus posterior, zwischen der Fossa Sylvii, der Substantia perforata lateralis und dem Tractus opticus, ist der *Schläfelappen* oder Unterlappen, *Lobus temporalis* [6]): er liegt in der mittleren Abtheilung der Basis cranii, endigt nach vorn und unten in eine stumpfe abgerundete Spitze und ist hinten durch einen seichten queren Eindruck an seiner unteren Fläche, welche dem oberen Winkel der Pars petrosa oss. temporum, entspricht, von dem *Hinterhauptslappen* oder Hinterlappen, *Lobus occipitalis* [7]), abgegrenzt, macht übrigens mit diesem eine

**Fig. 482.**




Horizontalschnitt der linken Grosshirnhemisphäre in der Höhe der Commissura mollis. Obere Schnittfläche von unten gesehen; das Operculum ist freigelegt. V. 1/2. *1* Stirnlappen. *2* Vier Gyri breves des Insellappens. *3* Operculum. *4* Vorderes Ende des Claustrum. *5*, *6*, *7*, Aeusseres, mittleres, inneres Glied des Linsenkernes, etwas schräg durchschnitten. *8* Faserzüge der Basis des Pedunculus cerebri, welche die weisse Marksubstanz durchsetzen. *9* Querschnitt der Radix descendens fornicis. *10* Horizontaler Querschnitt des Ammonshornes, dessen Schichtung nicht deutlich ist. *11* Cornu posterius des Seitenventrikels; die Zahlen *10*, *11*, *13* u. *4* stehen im weissen Centrum semiovale der Grosshirnhemisphäre. *12* Hinterhauptslappen. *13* Cauda cornu posterioris. *14* Sulcus calcarinus auf dem Querschnitt. *15* Fimbria des Ammonshornes. *16* Thalamus opticus. *17* Gegend der Commissura mollis. *18* Ventriculus tertius. *19* Columna fornicis auf dem Querschnitt. *20* Ventriculus septi pellucidi. *21* Kopf des Corpus striatum. *22* Cornu anterius des Seitenventrikels.

1) s. *adscendens* s. *Fissura anterior* s. *lateralis anterior*. Vorderer senkrechter Ast. Vorderer Abschnitt des sagittalen Theiles der seitlichen Hirnspalte. — 2) s. *horizontalis* s. *Fissura lateralis posterior*. Hinterer horizontaler Ast. Hinterer Abschnitt des sagittalen Theiles der seitlichen Hirnspalte. — 3) *Vallecula Sylvii*. Stamm oder verticaler Theil der seitlichen Hirnspalte. Wurzel der Fossa Sylvii. — 4) s. *anticus*. — 5) s. *superior*. 6) s. *inferior* s. *medius* s. *sphenoidalis* s. *temporosphenoidalis*. Unterlappen. — 7) s. *posticus*.

zusammenhängende Masse aus: sowie überhaupt an der oberen und medialen Fläche der Hemisphäre eine Theilung derselben in Lappen nur unvollständig stattfindet (indem die Gyri in einander übergehen).

Die Gyri am vorderen Theile des Stirnlappens, sowie am Hinterhauptslappen sind schmaler als die übrigen und die Furchen weniger tief. — Ueber die einzelnen Lappen ist noch Folgendes zu bemerken.

*Stirnlappen.* Abgesehen von dem (S. 778) erwähnten Trigonum olfactorium werden die Oberflächen des Stirnlappens von gekrümmten Gyri gebildet, die nach hinten und oben in die des Scheitellappens und des Operculum übergehen und daselbst breiter, als am vorderen Rande des Stirnlappens sind. An der unteren Fläche jedes Stirnlappens befinden sich als zur Gehirnbasis gehörende Theile die Substantia perforata lateralis und das Trigonum olfactorium nebst dem Tractus olfactorius (S. 778).

*Scheitellappen.* Derselbe entspricht der Höhe des Scheitels; seine Windungen hängen nach verschiedenen Richtungen hin mit denjenigen der drei übrigen Lappen zusammen. Er bildet das Operculum (S. 799).

*Schläfelappen.* Seine vordere stumpfe Spitze ist der abhängigste Theil der Hemisphäre und liegt unmittelbar unter der Fissura orbitalis superior. Medianwärts hängt die genannte Spitze mit dem lateralen Ende der Substantia perforata lateralis zusammen.

Der *Hinterhauptslappen* ruht mit seiner unteren, schwach concaven Fläche auf der oberen Fläche des Tentorium cerebelli, mit seiner hinteren abgerundeten Spitze in der Fossa occipitalis superior.

*Gyrus fornicatus*[1]), Bogenwindung. An der medialen Fläche des Stirnlappens vor dem Genu corporis callosi beginnt der aus zwei Abschnitten bestehende Gyrus fornicatus. Der vordere Abschnitt heisst Gyrus cinguli, der hintere Gyrus hippocampi, und die Furche, welche die convexen Ränder der letzteren begrenzt, *Sulcus fornicatus superior* (s. Grosshirnwindungen, S. 8[illegible] u. 812). Der Zwingenwulst, *Gyrus cinguli*[2]), beginnt als vorderstes Ende des Gyrus fornicatus, geht über dem Seitenrande des Balkens bogenförmig nach hinten fortlaufend in den Hinterhauptslappen, und dann nach vorn und unten in den Schläfelappen über. — An der unteren Fläche des Schläfelappens zeigt sich, lateralwärts vom Tractus opticus und diesen zum Theil verdeckend, ein stark gekrümmter, medianwärts concaver und weisser, lateralwärts grauer Wulst die Ammonswindung, *Gyrus hippocampi*[3]), s. Subiculum cornu ammonis; sein hinteres Ende fliesst mit dem Gyrus cinguli zusammen, sein vorderes Ende krümmt sich hinter der Substantia perforata lateralis medianwärts und nach hinten und bildet den Haken oder die Hakenwindung, *Uncus gyri hippocampi*[4]) s. *Gyrus uncinatus*, einen kurzen, nach hinten gerichteten Wulst, der in seinem Innern aus weisser und grauer Substanz zusammengesetzt ist.

*Insellappen* oder *Insel, Insula*[5]). In der Tiefe der Fossa Sylvii verborgen, lateralwärts neben der Substantia perforata lateralis über dem Schläfelappen und unter dem Operculum zeigt sich, wenn man diese Theile auseinander biegt, die Insel oder der sog. Stammlappen des Grosshirnes. Dies ist eine länglich ovale, von vorn nach hinten ungefähr 3 cm lange Erhabenheit, die an ihrer medianwärts und nach unten gerichteten Basis mit dem Corpus medullare der Hemisphäre, dem Stirn- und Schläfelappen verschmolzen ist: ihr erhabenster freier Theil bildet einen von vorn nach hinten laufenden Rücken: an ihrer unteren Fläche laufen vier, nahe der Spitze des Schläfelappens beginnende, divergirende kurze *Gyri breves*[6]) (Fig. 482. Nr. 2. S. 799. — Fig. 481. Nr. 5. S. 796): an ihrer oberen Fläche fünf bis sechs Gyri, die mit ersteren zusammen *Inselwindungen* genannt werden. Die Gyri der letztgenannten Fläche gehen durch den hinteren oberen Theil der Fossa Sylvii in die Gyri der unteren Fläche des Operculum über.

---

1) s. *Fornix periphericus.* — 2) s. *callosus.* — 3) s. *uncinatus.* Hakenwindung. — 4) s. *forniceti.* Hakenganglion. — 5) s. *Insula Reilii* s. *Lobus intermedius* s. *opertus* s. *caudicis.* Reil'sche Insel. Zwischenlappen. Centrallappen. 6) s. *operti* s. *unciformes.*

# Grosshirnwindungen.

Reichere Entfaltung der Grosshirnwindungen wird als Ausdruck höherer psychischer istungsfähigkeit betrachtet, und diese Annahme ist so populär, dass man grosse Schädel d grosse Intelligenz als zusammengehörig betrachtet[1]). Wird aber wissenschaftliche Be-ündung gefordert, so zeigen sich sehr erhebliche Schwierigkeiten, wobei von der Viel-ntigkeit der Eigenschaften, die man als geistige Begabung zu bezeichnen pflegt, ganz bstrahirt werden kann.

Im Allgemeinen findet sich bei den Wirbelthieren ein um so beträchtlicheres Gewicht es Centralorganes, des Gesammthirnes, des grossen Gehirnes, speciell von dessen Hemisphären, mehr die Intelligenz oder überhaupt die psychischen Eigenschaften des betreffenden Thieres ntwickelt sind. In Betreff des Menschen ist vorauszuschicken, dass sich zur Zeit über den Einfluss der Ernährung, der körperlichen und geistigen Erziehung oder der Beschäftigung uf das Gehirngewicht nichts aussagen lässt.

Will man einzelne Individuen, seien es Menschen oder Thiere, hierauf speciell vergleichen, so wird zunächst gleiches Geschlecht vorausgesetzt. Denn das Gesammtgewicht les weiblichen Gehirnes ist zwar geringer (fast 10% s. Dimens. u. Gew.), aber im Verhältniss zum Körpergewicht wird das männliche von dem weiblichen Gehirn (um durchschnittlich 6,7%[2]) übertroffen.

Die Körperbeschaffenheit hat in verschiedenem Sinne Einfluss. Magerkeit modificirt das Verhältniss des Hirngewichtes zum Körpergewicht in einem dem ersteren günstigen Sinne, indem das Gehirn nicht parallel der Körpersubstanz abnimmt; bei Fettleibigkeit verhält sich die Sache umgekehrt. Hiervon abgesehen kommt die Körperlänge in Betracht und zwar in doppeltem Sinne. Das absolute Hirngewicht steigt mit der Körperlänge (s. Dimens. u. Gew.). Daraus erklärt sich wahrscheinlich der Umstand (s. Tabelle S. 802), dass Franzosen und Hindus kleinere Gehirngewichte aufweisen als die Deutschen — dasselbe gilt von Gehirnen französischer und deutscher Pferde! Indessen nimmt das Gehirngewicht keineswegs proportional der Körperlänge zu, im Gegentheil zeigt sich eine progressive Verminderung jener Zunahme, so dass kleinere Individuen ein relativ grösseres Hirngewicht aufweisen: sehr lange Individuen pflegen verhältnissmässig wenig Gehirn zu haben. Da mithin weder die Körperlänge noch das Körpergewicht für sich allein einen ausreichenden Maassstab für den Körperbau im Ganzen abgeben, so ist die Forderung gleicher Körperlänge und gleichen Körpergewichtes für die Vergleichung verschiedener Gehirne theoretisch gerechtfertigt, wenn auch praktisch unerfüllbar (vergl. a. S. 815).

Uebrigens ist hauptsächlich das Grosshirn bei jenen der Körperlänge im Allgemeinen correspondirenden Schwankungen des relativen Gehirngewichtes betheiligt.

Gleiches Lebensalter muss vorausgesetzt werden, denn mit dem Alter treten pathologische Veränderungen auf. Abgesehen von angeborenen Bildungsfehlern, Blödsinn, Microcephalie und Cretinismus, abgesehen von sog. Geisteskrankheiten und vielen körperlichen Krankheiten, welche die Beschaffenheit oder auch den Blutgehalt und damit das specifische Gewicht des Gehirnes ändern, so ist selbst bei Gesunden und plötzlicher Todesart die letztere nicht gleichgültig, insofern sie auf die Blutvertheilung influirte. Die Nichtberücksichtigung der Statur sowie der Alters- und pathologischen Veränderungen trägt die Hauptschuld an den erheblichen Differenzen in den Angaben über das absolute Hirngewicht.

Das specifische Gewicht schwankt in nicht ganz engen Grenzen: die weisse Substanz des Grosshirnes von 1,0363 bis 1,0382, die graue Substanz zwischen 1,0313 und 1,0332 (s. Dimens. u. Gew.) — es soll hier aber ebenfalls als gleich vorausgesetzt werden.

Die weisse Substanz des Gesammthirnes ist ausschliesslich leitend: sie vermittelt Willensimpulse, Reflexbewegungen oder Empfindungseindrücke. Die graue Substanz enthält sehr viele Nervenfasern verschiedener Art und Anordnung, die ebenfalls leiten (vergl. I, 439). Gleiches Körpergewicht und gleiche Statur vorausgesetzt, kann man jedoch wenigstens die weisse Substanz, zum Theil auch die Nervenfaserplexus der grauen Massen vernachlässigen, weil anzunehmen ist, dass ihre Vermehrung resp. Verminderung derjenigen der grauen Substanz einigermassen parallel gehen, folglich auf die Vergleichungen ohne beträchtlichen Einfluss bleiben werden.

Die graue Substanz des Gehirnes, des Grosshirnes sowohl wie des Rückenmarkes besteht, abgesehen von den Grosshirngyri, aus sehr vielen grossen und kleinen Ganglien, grauen Platten und Kernen, eingesprengten grauen Massen u. s. w. Dieselben sind ohne Bedeutung für die psychischen Thätigkeiten, vielmehr wie das physiologische Experiment

[1]) Wundern sich doch die Hutlieferanten kleiner Universitätsstädte nicht, wenn die weiten Nummern ihrer Hut-Serien immer zuerst ausverkauft sind. — [2]) Zufolge Blosfeld's (Organostathmologie. Henke's Zeitschrift für Staatsarzneikunde. 1864) Angaben bei Russen aus Kasan nur um 2,2%.

lehrt complicirte Uebertragungs- oder Reflex-Apparate u. s. w. Sie wären also vom Gesammthirn in Abzug zu bringen. Ebenso die Hüllen und Häute des Gehirnes, die Cerebrospinalflüssigkeit (S. 725) und die Nervenwurzeln. — Gleiche Race muss vorausgesetzt werden, denn die Differenzen[1] sind nicht unbeträchtlich:

**Tabelle der Hirngewichte verschiedener Nationen.**

| Race. | Deutsche | Engländer | Franzosen | Lithauer | Schotten | **Hindus** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Gramme* | 1424 | 1422 | 1320—1333 | 1319 | 1309 | **1006—1176** |

Strenggenommen muss gleiche Schädelform gefordert werden, weil die Capacität des Schädelraumes sich ändert, was wiederum mit Zunahme oder Abnahme der Grosshirnmasse zusammenhängt.

Durch alles Dieses wird die Vergleichung verschiedener, im Uebrigen als gleichartig gebaut vorausgesetzter Gehirne auf die Grosshirnwindungen zurückgeführt. Um so mehr ist dabei die Voraussetzung des gleichen absoluten Hirngewichtes zu betonen, weil die Zunahme der Körpermasse eine Vermehrung der weissen Substanz oder der absoluten Grösse des Gehirnes überhaupt bedingen würde. Wenn aber die Masse des letzteren cubisch wächst, nimmt die Oberfläche nur im quadratischen Verhältnisse zu. Folglich muss ein absolut grösseres Gehirn zugleich mehr Windungen zeigen, falls das Verhältniss zwischen der grauen Rindensubstanz der Gyri und der weissen Innenmasse nicht ein *un*günstigeres werden soll, als bei dem absolut kleineren Gehirn — ein Satz der auch in vergleichend-anatomischer Hinsicht und für die Entwicklungsgeschichte nicht ohne Interesse ist. Denn kleine Säugethiere und Vögel, sowie junge Embryonen haben in der Regel von Windungen freie oder doch daran arme, grosse Thiere (Elephant, Walfisch) an Windungen reiche Gehirne. Einzelne Vergleichungen lassen sich durch Zahlen anschaulich machen.

Den Quotienten aus der Gesammt-Oberfläche des grossen Gehirnes und dem Gewicht des ganzen Gehirnes, also diejenige Fläche in Quadratcentimetern, welche auf 1 g des Gesammthirnes kommt, kann man „Oberflächen-Entfaltung" des Grosshirnes nennen. Die folgende Tabelle enthält Gauss, den grössten Mathematiker dieses Jahrhunderts, Fuchs einen geistvollen und sehr systematischen Kliniker: beide Göttinger Professoren. Der Mann und die Frau gehörten zur arbeitenden Klasse daselbst. Der Orang-Utan war ein jugendliches Exemplar, sein Gehirnvolumen vielleicht um ein Drittheil kleiner als im erwachsenen Zustande und die Oberflächen-Entfaltung im frischen Zustande nur unter der beiläufigen Annahme eines Gewichtsverlustes von 38%, wie solcher beim Menschen durch längere Aufbewahrung in wässrigem Alkohol einzutreten pflegt, zu ermitteln. Auch beim Kaninchen ist für den frischen Zustand das anderweitig bekannte Durchschnittsgewicht eingeführt. Die Zahlen sind nach einer genaueren Formel[2]) unter Voraussetzung gleichen specifischen Gewichtes des frischen Gehirnes berechnet, und insofern unter einander vergleichfähig.

**Oberflächen-Entfaltung einiger Gehirne.**

| | Gewicht in Gramm | Oberfläche in □cm. | Entfaltung |
|---|---|---|---|
| Gauss | 1492 | 2196 | 2,80 |
| Fuchs | 1499 | 2210 | 2,81 |
| Mann | 1273 | 1877 | 2,66 |
| Frau | 1185 | 2041 | 3,04 |
| Orang | (79,7) | 534 | 3,48 |
| Kaninchen | 9 | 19,5 | 0,75 |

Man sieht, wie sehr das windungslose Kaninchen zurücksteht. Dagegen übertrifft das weibliche und Orang-Utan-Gehirn dasjenige jener berühmten Männer um so viel an Oberflächen-Entwicklung, dass der überwiegende Einfluss der absoluten Grösse der zu vergleichenden Gehirne keinem Zweifel mehr unterliegen kann — mag hierbei nun Geschlecht, Lebensalter oder Species-Charakter ins Spiel kommen.

Hält das Wachsthum des Schädels nicht gleichen Schritt mit demjenigen des Gehirnes, so muss sich letzteres falten. Je kümmerlicher jenes Wachsthum ausfällt, um so reicher wird das Gehirn an Windungen sein — ein Satz, der wenigstens für die Untersuchung von Idioten oder Microcephalen Fingerzeige bietet.

[1]) Huschke, Schädel, Hirn und Seele. 1854. S. 60. — [2]) s. H. Wagner, Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirnes. 1864. S. 37.

Setzt man nun auch die Formen der Windungsquerschnitte als mathematisch ähnlich aus, so sind noch eine Reihe von Differenzen möglich, welche sich in Zahlen schwer zum sdrucke bringen lassen. Es wäre wünschenswerth, das Gesammtgewicht der grauen Win-ngssubstanz zu kennen. Hierzu müssen untersucht werden:

Die absolute Länge der Windungen. Dass diese gebogen verlaufen und sich hier und gleichsam umknicken, erschwert die Messung.

Die Tiefe der Windungen, um mit Hülfe der directen Messung der freien Oberfläche r Windungen die Gesammtoberfläche der letzteren berechnen zu können.

Die mittlere Dicke der grauen Rindenschicht, da diese an verschiedenen Stellen des-lben Grosshirnes schwankend ist, so wie sie an differenten Gehirnen wechselt.

Der durch solche Messungen gefundene Cubik-Inhalt der grauen Rinde wird auf min-stens 40 % des Gesammtvolumen des Grosshirnes geschätzt. Auch diese Angabe besagt och nichts über die Verhältnisse der eigentlich nervösen Elemente, d. h. der Ganglienzellen. on den Nervenfasern könnte man an und für sich annehmen (S. 801), dass ihre Ausbildung der vielleicht ihre Vermehrung mit derjenigen der Ganglienzellen Hand in Hand geht. ber wenn das Bindegewebe, die Neuroglia der grauen Substanz sich (z. B. pathologisch) ermehrt, wird letztere breiter, schwerer, und die Verbindungsfasern werden zugleich länger verden.

Eine directe Zählung oder auch nur Schätzung der Anzahl der Ganglienzellen, wenn ie genau genug sein soll, um individuelle Varietäten aufzufinden, verbietet schon deren grosse Menge (etwa 2 Milliarden in der Grosshirnrinde s. unten) sowie der Umstand, dass s bei vielen Zellen der Grosshirnrinde zweifelhaft erscheinen könnte, ob sie dem Binde-gewebe angehören oder den nervösen Elementen zuzurechnen sind (vergl. I, 398). Auf Grund der erwähnten (S. 802) Oberflächenbestimmungen lässt sich nur so viel angeben, dass die bisherigen Annahmen (I, 376) über die Anzahl der Ganglienzellen in der Grosshirnrinde noch viel zu niedrig sind. Allein die tetraëderförmigen Ganglienzellen sind auf mindestens 1 Million für das Quadratcentimeter Rinde, also für das Grosshirn auf 2000 Millionen zu schätzen. Alle übrigen gangliösen Apparate stehen in dieser Beziehung hinter der Grosshirnrinde des Menschen bei weitem zurück. Denn z. B. die grossen multipolaren Purkyne'schen Ganglien-zellen der Kleinhirnrinde kann man für das ganze Cerebellum auf nur etwa 10 Millionen taxiren. — Uebrigens ist aus technischen Gründen eine Bestimmung der mittleren Entfernung der Ganglienzellen unter einander noch weniger durchführbar.

Ueberblickt man die lange Reihe von Fehlerquellen, so erscheint es nicht im Mindesten auffallend, dass nicht nur wenig intelligente Individuen, sondern auch unzweifelhaft Blödsinnige mit sehr windungsreichen Gehirnen gefunden werden. Man braucht also nicht auf *chemische* Differenzen zu recurriren, etwa lebhafteren Gehirn-Stoffwechsel oder relativ weitere Aa. carotides internae resp. vertebrales in mehr geistig thätigen Menschen bei sonst gleichem Gehirnbau zu supponiren oder daran zu denken, dass der Windungsreichthum und damit die Anlage zur Intelligenz morphologisch gegeben, die psychischen Fähigkeiten aber durch Einflüsse mangelhafter Ernährung oder Erziehung u. dergl. unausgebildet geblieben sein könnten. Jedenfalls geht so viel aus der Sachlage hervor, dass nichts der Hypothese im Wege steht: ceteris paribus gehen Intelligenz und Windungsreichthum Hand in Hand. Jedoch erspart zugleich die gegebene Uebersicht ein Eingehen auf die Details der Grosshirnwindungen, als zur Zeit und vielleicht auch in Zukunft (vergl. indessen I, 442) werthlos. — Ohne Zweifel kann man die individuellen Verschiedenheiten an verschiedenen Gehirnen studiren, ohne der Frage nach dem im Leben vorhanden gewesenen Grade von Intelligenz weiter zu präjudiciren.

---

Noch vor nicht langer Zeit war in dem Chaos der Grosshirnwindungen eine Orientirung unmöglich und die Abbildungen pflegten keine bestimmten Anordnungen derselben wiederzugeben, sondern mehr einem Haufen von Röhrennudeln zu gleichen[1]). Hierzu mochte der Umstand mit beitragen, dass sogar bei demselben Individuum die rechte und linke Grosshirnhemisphäre häufig sich verschieden verhalten (s. z. B. Fig. 483. S. 805). Diese Asymmetrie der rechten und linken Grosshirnwindungen hat Marshall[2]) auf die Rechtshändigkeit des Menschen beziehen zu können geglaubt. Erstere zeigt sich schon beim Embryo in der Gegend der (linken) Centralwindungen, woselbst nach Hitzig[3]) und Ferrier[4]) die Bewegungscentren für die obere und untere Extremität gelegen sind.

Aus dem geschilderten anscheinenden Wirrwarr heben sich nun 1) eine Anzahl von Furchen und Gyri heraus, welche durch entwicklungsgeschichtliche Beziehungen bedeutungs-

1) Ecker, Die Hirnwindungen des Menschen. 1869. — 2) Proceedings of the royal society of London. 1875. Vol. XXIII. S. 563. — 3) Vergl. S. 806. Anm. 2. — 4) Proceedings of the royal society of London. 1875. Vol. XXIII. S. 409 u. 431 (bei Macacus).

voll, zugleich sehr constant zu sein pflegen. Man kann sie als *Primärfurchen* [1]) und *Primärwindungen* [2]) unterscheiden; diese Furchen zeichnen sich meistens durch ihre grössere Tiefe aus. 2) Ferner ist es bemerkenswerth, dass in windungsreichen Gehirnen die übrigen *Secundärfurchen* [3]) und *Secundärwindungen* theilweise durch Gruppen von kleineren Windungen: *Tertiärfurchen* [4]) resp. *Tertiärwindungen* [5]) ersetzt werden können, während in windungsarmen Gehirnen an Stelle der letzteren nur die erwähnten Secundärwindungen vorhanden sind. Dieser Umstand erschwert einerseits die richtige Deutung der einzelnen Windungen und nöthigt andererseits die Nomenclatur auf die (Primär- und) Secundärwindungen zu beschränken.

Anstatt eines einzigen Gyrus ist mithin bei den Secundärwindungen in diesem Sinne für gewöhnlich eine kleine Anzahl zu erwarten. Bemerkt muss noch werden, dass die Enden der Furchen überhaupt von zusammenfliessenden Windungen umgeben zu sein pflegen. Theilt sich die Furche kurz vor ihrem Ende gabelförmig, so kann dadurch eine der Tertiärwindungen gebildet werden.

Die constant vorhandenen Primärfurchen verdanken ihre Entstehung wie gesagt entwicklungsgeschichtlichen Vorgängen. Einige zeichnen sich dadurch aus, dass sie an der Innenwand der Grosshirnhemisphäre resp. der Hirnventrikel eine entsprechende Auftreibung bewirken. Hierher gehören die Sulci hippocampi (Ammonshorn), calcarinus (Calcar avis, praecuneatus [nach His [6]): die Eminentia praecuneata des Hinterhornes wird aber direct durch die hintere Zange bewirkt] und collateralis (Eminentia collateralis): sie werden *Totalfurchen* [7]) genannt. Andere constante Furchen sind durch den Verlauf von Blutgefässen bedingt: Sulci centralis, praecuneatus (s. oben), fornicatus superior (s. Secundärfurchen). Oder es geben besondere ontogenetische Momente die Veranlassung: Sulcus olfactorius (Tractus olfactorius), Sulcus cinguli (Corpus callosum). Was von den Furchen gilt, bezieht sich selbstverständlich auch auf die correspondirenden Primärwindungen.

Die Ausbildung der Secundärfurchen resp. Secundärwindungen und ihre Varietäten sind offenbar vom Verlauf der Blutgefässe — insbesondere der Venen — und deren Anastomosen abhängig. Beide variiren in hohem Maasse. Man darf aber nicht etwa in der Windungs-Entfaltung den Grund für den Gefässverlauf suchen wollen. Vorausgesetzt, es wären bestimmte Gyri und ihre reichere Ausbildung in Zusammenhang mit bestimmten geistigen und körperlichen Thätigkeiten zu bringen: beispielsweise etwa der Lobulus paracentralis mit dem Hiebfechten oder der Gyrus occipitalis superior mit dem Zahlengedächtniss. Letzteres z. B. könnte hypothetisch angenommen werden, wenn der genannte Gyrus Menschenracen oder Idioten fehlte, die nicht über fünf zählen können, Alsdann würden bei guter Entwicklung der genannten Hirntheile dennoch nicht die Furchen besonders ausgebildet zu sein brauchen, welche jene Windungen umgeben, sondern vielmehr diejenigen, welche Gefässstämme zu ihnen leiten, also z. B. der Sulcus centralis oder der Sulcus calcarinus. Die stärkere Ausbildung eines Windungszuges würde also Furchen-Vertiefung an ganz entfernten (proximalen) Theilen der Hemisphäre zur Folge haben. Bei Furchen, deren Constanz und Bedeutung keinem Zweifel unterliegt, wie in den angeführten Beispielen, lässt sich der Zusammenhang der Erscheinungen leicht übersehen; anders ist es, sobald Windungen und Furchen mehr oder weniger unverstanden sind, wie es bei den jetzt im Einzelnen zu beschreibenden secundären häufig der Fall ist. Im Folgenden werden die Primär- und Tertiärfurchen ausdrücklich als solche bezeichnet; die übrigen sind Secundärfurchen.

---

**Insellappen.** Die Inselwindungen wurden bereits (S. 800) beschrieben. Die Abgrenzung dieses Lappens geschieht durch die Fossa Sylvii und ihre beiden Schenkel, deren Theilungsstelle etwas über der oberen Spitze der Ala magna und hinter der Sutura coronalis (Fig. 484. Nr. *1*. S. 807) gelegen ist. (Es ist bemerkenswerth, dass nur die höheren Affen ausser dem Menschen den vorderen Ast der Fossa Sylvii besitzen.) Der hintere Ast läuft dem vorderen oberen Rand der Pars squamosa oss. temporum anfangs parallel und etwas oberhalb desselben. Und die Mitte des Insellappens entspricht ungefähr dem obersten Rande der Sutura squamosa. — Im ausgebildeten Gehirn wie ein gewöhnlicher von der Pia mater überdeckter Sulcus aussehend, ragt die Fossa Sylvii gleichwohl an Bedeutung, sowie zufolge ihrer frühzeitigen Entstehung (im dritten Monat beim Embryo) besonders hervor. Sie bildet

---

1) Als Primärfurchen, Hauptfurchen, typische Furchen bezeichnet Pansch (Die Furchen und Wülste am Grosshirn des Menschen. 1879) die Sulci centralis, praecentralis, parietalis, temporalis superior, collateralis, olfactorius und als zweifelhaft die Sulci fornicatus superior und frontalis superior. — 2) Primärwülste, Hauptwülste, *Lobuli* werden von Pansch (l. c.) die durch die Primärfurchen abgegrenzten Abtheilungen genannt. — 3) Hauptfurchen. Rindenfurchen. — 4) Secundäre Furchen. Rindenfurchen. — 5) Nebenwülste. — 6) Unsere Körperform. 1875. S. 116. — 7) *Totalfalten*. Sie werden den übrigen Primär- (nebst den Secundär- und Tertiär-)Furchen oder *Rindenfalten* gegenübergestellt.

h dadurch, dass die aus dem Vorderhirn hervorwachsende Grosshirnhemisphäre um die ntrittsstelle des Pedunculus cerebri in ihre Wand concav nach abwärts sich biegt. Jedoch id die Inselwindungen denjenigen der übrigen Lappen morphologisch wie histologisch eichwerthig, und es liegt um so weniger Grund vor, ihnen eine exceptionelle Bedeutung zu ndiciren, als sie sämmtlich continuirlich in die benachbarten Windungen anderer Grossrnlappen (die sog. innere Ringwindung — S. 813) übergehen.

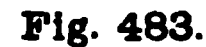


**Fig. 483.**




Gehirn **Ewald's**, eines ausgezeichneten Philologen und Kenners der hebräischen Grammatik. Er war einer der sieben im Jahre 1837 vertriebenen Göttinger Professoren; von grosser, schlanker Statur; wurde 71 Jahr alt. Die tieferen Furchen sind schematisch durch grössere Breite in der Zeichnung hervorgehoben; das Gehirn bietet auffallend viele Tertiärfurchen (×); es ist in perspectivischer Ansicht von oben gesehen dargestellt; die Häute sind entfernt; die Grosshirnhemisphären werden durch die Fissura longitudinalis cerebri getrennt. Linkerhand wurden die Furchen mit kleinen Buchstaben, rechterhand die Gyri mit grossen Buchstaben bezeichnet. V. 1/2. *V* Vorder- oder Stirnlappen. *H* Hinterhauptslappen. *F' F'' F'''* Gyri frontales superior, medius, inferior. *C' C'* Gyrus centralis anterior. *C''* Gyrus centralis posterior. *P* Scheitellappen. *P' P'' P'''* Gyri parietales superior, medius, inferior. *O' O'' O'''* Gyri occipitales superior, medius, inferior. *H* Hinterhauptslappen. *f' f''* Sulci frontales superior und inferior. *pc* Sulcus praecentralis. *c* Sulcus centralis. *fs* Oberes Ende des Sulcus fornicatus superior. *pr* Oberes Ende des Sulcus praecuneatus. *o' o''* Sulci occipitales superior und medius. *t'* Sulcus temporalis superior. *p* Sulcus parietalis. *s''* Oberes Ende des Ramus posterior der Fossa Sylvii.

Infolge einer verbreiteten Annahme soll der **linke** Insellappen und namentlich der hinter dem Ramus anterior fossae Sylvii befindliche Theil der linken unteren Stirnwindung (S. 806) Sitz der Sprache sein. Dass unter pathologischen Verhältnissen (Abcessbildungen) die Insel besonders häufig in Folge eingeschwemmter Emboli erkrankt, liegt an dem mehr geradlinigen Verlauf, in welchem sich die A. fossae Sylvii von der A. carotis interna aus fortsetzt. Doch sind viele krankhafte Abscesse an anderen Stellen (Vergl. z. B. Wiener medicinische Wochenschrift. 1865. S. 459, 499, 1209, 1581) des Gehirnes, Steigerung des intracraniellen Druckes, Meningitis etc. mit Verlust der Sprache verbunden, die z. B. wiederkehren kann, wenn der Druck aufhörte, der Schädel trepanirt

**wurde u. s. w. Dass eine Unterbrechung der nervösen Leitung an dieser Stelle von grösserer Bedeutung ist, weil die Insel nicht nur dem Streifenhügel dicht benachbart, sondern auch ihre Windungen hervorragend entwickelt sind (vergl. Claustrum, S. 784), soll damit nicht bestritten werden.**

**Wenn aber die *linke* Insel besonders häufig (angeblich 15 mal häufiger als die rechte erkrankt gefunden) wurde, so ist das wohl nichts weiter, als das „Gesetz der kleinen Zahlen", welches in der Lehre von den Varietäten wie in der Pathologie seine mystische Rolle zu spielen fortfährt, obgleich dasselbe nichts weiter bedeutet als den Zufall.**

**Stirnlappen.** Derselbe wird an seiner unteren Fläche durch die Fossa Sylvii und Substantia perforata lateralis vom Scheitellappen abgegrenzt. Auf der medialen Fläche gehen die Windungen beider Lappen in einander über.

Obere und laterale Fläche. Auf dieser Fläche wird die Grenze des Stirnlappens von der *Centralfurche, Sulcus centralis*[1]) s. Fissura Rolandii (Fig. 483 *c*. S. 805) (Primärfurche) gebildet, welche am Ende des fünften Monats beim Embryo sich einkerbt. Sie beginnt (Fig. 484 *c*) nahe der Mitte der Länge der oberen medialen Kante der Hemisphäre, etwa 4 cm hinter der Sutura coronalis, greift in der Regel etwas auf die mediale Hemisphärenfläche hinüber (Fig. 485 *c*. S. 809), und steigt geschlängelt lateralwärts gegen den vorderen Theil des Ramus posterior der Fossa Sylvii herab. Ihr unteres Ende liegt der Sutura coronalis gewöhnlich beträchtlich näher als das obere (vergl. S. 812). Vor dem Sulcus centralis verläuft die *vordere Centralwindung*[2]), *Gyrus centralis anterior* (Fig. 483 *C'*), hinter ersterem die hintere Centralwindung, welche dem Scheitellappen angehört. Vom oberen Ende der vorderen Centralwindung läuft die erste[3]) oder *obere Stirnwindung, Gyrus frontalis superior* s. primus (*F* in Fig. 483. S. 805. — Fig. 484. — Fig. 485. S. 809); dicht an der medialen oberen Kante der Grosshirnhemisphäre nach vorn. Sie wird lateralwärts von der *oberen Stirnfurche, Sulcus frontalis superior* (Fig. 483. 484 *f'*), begrenzt resp. von der zweiten oder *mittleren Stirnwindung, Gyrus frontalis medius* s. secundus (Fig. 483. 484 *F''*) getrennt. Weiter lateralwärts divergirend läuft die dritte oder *untere Stirnwindung*[4]), *Gyrus frontalis inferior* s. tertius (Fig. 483. 484 *F'''*), begrenzt von der zweiten oder *unteren Stirnfurche, Sulcus frontalis inferior* (Fig. 483. 484 *f''*), welche sie vorn und unten von der mittleren Stirnwindung sondert. Noch weiter lateralwärts liegt sie (Fig. 484 *F'''*) zwischen dem unteren lateralen Ende des Sulcus centralis und dem oberen Ende des Ramus anterior fossae Sylvii eingeschlossen, welches Ende sie bogenförmig umzieht. — Alle drei Stirnwindungen hängen mit der vorderen Centralwindung zusammen und setzen sich nach unten auf die untere Fläche des Stirnlappens fort. Die vordere Begrenzung der vorderen Centralwindung heisst *Sulcus praecentralis*[5]), *Präcentralfurche* (Fig. 483. 484 *pc*): sie wird durch den Ursprung der mittleren Stirnwindung an der vorderen Centralwindung gewöhnlich in einen *Sulcus praecentralis superior* et *inferior* getheilt. — Als *Uebergangswindung, Gyrus transitivus* (die nicht mit den Uebergangswindungen zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen [S. 810] zu verwechseln ist), wird die Verbindung zwischen dem unteren Ende der vorderen Centralwindung und dem Gyrus frontalis inferior (Fig. 484 bei *S''*) bezeichnet; ebenso als Gyrus transeundus s. transitorius die dritte Stirnwindung, wo sie den Ramus anterior fossae Sylvii umzieht.

Untere Fläche. Die obere Stirnwindung setzt sich als *gerade Stirnwindung, Gyrus* (frontalis) *rectus*[6]) s. olfactorius, längs des medialen unteren Randes der Hemisphäre nach hinten (Fig. 486 *R*. S. 811) fort. Dieser Gyrus wird lateralwärts vom *Sulcus olfactorius*[7]) (Primärfurche), in welchem der Tractus olfactorius (S. 778) verläuft, abgegrenzt (Fig. 486 *ol*). Zwischen der mittleren, lateralwärts vom Tractus olfactorius gelegenen (Fig. 486 *F''*) und der unteren Stirnwindung findet sich eine sternförmige Fortsetzung des Sulcus frontalis inferior oder ein Y förmig getheilter *Sulcus triradiatus*[8]), dessen Strahlen (Fig. 486 *tr*) tertiäre Furchen sind und den Juga cerebralia der Pars orbitalis oss. frontis aufliegen.

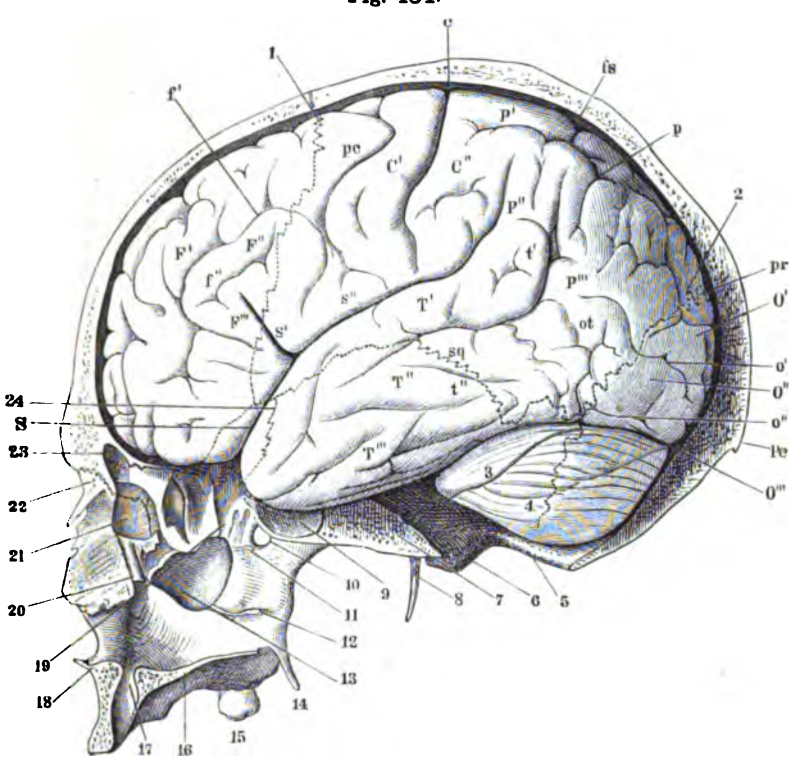
Mediale Fläche. An derselben erscheinen vorn der Gyrus fornicatus resp. cinguli (Fig. 485 *Ci, Ci, Ci*. S. 809), sowie die mediale Fläche[9]) der oberen Stirnwindung (*F' F*), in der Regel auch Tertiärwindungen (Variet.). Das hintere Ende des Stirnlappens wird an dieser Fläche vom vorderen Theile des *Lobulus*[10]) *paracentralis* (I, 442) gebildet, d. h. der Umbiegung, durch welche vordere und hintere Centralwindung nach unten von dem

---

[1]) s. *Rolando*. Zweite radiäre Primärfurche. — [2]) s. *Rolandicus anterior* s. *praerolandicus*. Vorderer Rolando'scher Wulst. Präcentralwindung. — Daselbst sollen nach Hitzig beim Affen die motorischen Centra liegen und zwar von der Medianlinie an auf einander folgend: für die hintere Extremität, für die vordere Extremität für die Gesichtsmuskeln und nahe der Insel für die Mund-, Zungen- und Unterkiefer-Bewegungen. (Vergl. jedoch I, 442.) — [3]) Dritte Stirnwindung: Einige zählen von unten nach oben, Andere umgekehrt; statt zu zählen sind topographische Bezeichnungen offenbar vorzuziehen. Statt Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts-, Schläfen-Windungen werden auch die Ausdrücke: Frontal-, Parietal-, Occipital-, Temporal-Windungen benutzt. — [4]) Broca'sche Sprachwindung (vergl. S. 805). — [5]) s. *praerolandicus* s. *frontalis*. Erste radiäre Primärfurche. Primäre Stirnfurche. — [6]) s. *Lobulus orbitalis medialis*. Medialer orbitaler Primär- oder Hauptwulst. — [7]) s. *Sulcus tractus olfactorii* s. *rectus*. Riechnervenfurche. — [8]) s. *orbitalis* s. *cruciatus*. — [9]) *Gyrus frontoparietalis medialis*. — [10]) s. *Lobus*.

dialen auf der medialen Hemisphärenfläche erscheinenden Ende des Sulcus centralis bogen-mig in einander übergehen. Dieses Läppchen (Fig. 485. Nr. 5) stellt also hier die Ver-ndung zwischen Stirnlappen und Scheitellappen her, aber so, dass der Stirnlappen auf der

**Fig. 484.**




Linke Aussenfläche des grossen und kleinen Gehirnes (s. Fig. 483. S. 805). Die linke Schädelhälfte ist nach Durchsägung in der Medianebene und Wegnahme des Septum narium sowie der linken Muscheln entfernt, so dass die linke Gehirnhälfte frei gegen den Beschauer hervorragt. Auf dieselbe ist der Verlauf der Suturen punktirt eingezeichnet. Brücke und Medulla oblongata sind weggenommen. Der (macerirte) Gesichtsschädel schematisch. V. 1/2. *F' F'' F'''* Gyri frontales superior, medius, inferior. *S'* Ramus anterior fossae Sylvii. *1* Oberes Ende der Sutura coronalis. *f' f''* Sulci frontales superior und inferior. *pc* Sulcus praecentralis. *C' C''* Gyri centrales anterior und posterior. *c* Sulcus centralis. *fs* Ende des auf die laterale Seite der Hemisphäre hinübergreifenden Sulcus fornicatus superior. *P' P'' P'''* Gyri parietales superior, medius und inferior. *p* Sulcus parietalis. *pr* Gegend, wo das Ende des Sulcus praecuneatus auf die laterale Seitenansicht der Hemisphäre hinübergreift. *2* Sutura lambdoidea. *O' O'' O'''* Gyri occipitales superior, medius und inferior. *o' o''* Sulci occipitales superior und medius. *Pe* Protuberantia occipitalis externa. *ot* Sulcus occipitotemporalis. *sq* Sutura squamosa. *T' T'' T'''* Gyri temporales superior, medius und inferior. *t' t''* Sulci temporales superior und medius. *S''* Ramus posterior der Fossa Sylvii. *3* Sulcus superior cerebelli, welcher die Lobi superior anterior und superior posterior cerebelli trennt. *4* Sulcus horizontalis cerebelli. Die Zahlen (*3*) und (*4*) stehen auf der oberen resp. unteren Hälfte der linken Kleinhirnhemisphäre. *5* Foramen magnum occipitale. *6* Processus condyloideus oss. occipitis. *7* Pars basilaris oss. occipitis, durchsägt. *8* Processus styloideus. *9* Sinus sphenoidales. *10* Foramen sphenopalatinum. *11* Crista ethmoidalis oss. palatini. *12* Crista turbinalis oss. palatini. *13* Sinus maxillaris. *14* Hamulus pterygoideus. *15* Zweiter grosser oberer Backenzahn; die übrigen Zähne fehlen. *16* Processus palatinus oss. maxill. super. *17* Canalis incisivus. *18* Spina nasalis. *19* Sinus ethmoidales. *20* Innere Wand des knöchernen Canalis nasolacrymalis. *21* Rechtes Os lacrymale, von innen gesehen. *22* Rechtes Os nasi. *23* Sinus frontalis. *24* Ala magna oss. sphenoidei, durch punktirte Linien angedeutet. *S* Fossa Sylvii.

medialen Hemisphärenfläche um die Breite der hinteren Centralwindung weiter nach hinten reicht, als dies auf der oberen Fläche der Fall ist, wo die Grenze vom vorderen Rande der hinteren Centralwindung resp. vom Sulcus centralis gebildet wird.

**Scheitellappen.** Derselbe wird vom Stirnlappen durch den Sulcus centralis und an der medialen Fläche der Hemisphäre durch den Sulcus fornicatus superior (Fig. 485 *fs*) getrennt, vom Schläfelappen durch den Ramus posterior der Fossa Sylvii, vom Hinterhauptslappen unvollständig durch die Sulci parietalis und praecuneatus.

Obere Fläche. Hinter dem Sulcus centralis verläuft die *hintere Centralwindung, Gyrus centralis posterior*[1]) (Fig. 483, 484 *C'*). In der Tiefe der Centralfurche steht sie gewöhnlich durch ein paar niedrige Querwülste mit dem Gyrus centralis anterior in Verbindung. Sie wird oben mittelst des hinteren auf die obere Hemisphärenfläche übergreifenden Endes des Sulcus fornicatus superior (Fig. 483 *fs*. S. 805) begrenzt, unten und lateralwärts durch das vordere laterale Ende der *Scheitelfurche* oder des *Sulcus parietalis*[2]). Schräg nach hinten und medianwärts von seinem genannten Ende aufsteigend, sondert letzterer Sulcus (Fig. 483, 484 *p*) die Windungsgruppen des Schläfelappens in eine erste oder *obere Scheitelwindung, Gyrus parietalis superior*[3]) (Fig. 483, 484 *P'*), welche medianwärts und mehr nach oben, sowie eine zweite oder *mittlere Scheitelwindung, Gyrus parietalis medius*[4]) s. Lobus tuberis, welche (*P''*) lateralwärts und mehr nach unten gelegen ist. Die letztgenannte Windung entspricht mit ihrem lateralen Ende der Stelle des Tuber parietale, umwindet bogenförmig (Fig. 484 *P''*. S. 807) das hintere Ende des Ramus posterior der Fossa Sylvii, hängt nach vorn mit der hinteren Centralwindung sowie unmittelbar mit der dritten, hinteren oder *unteren Scheitelwindung, Gyrus parietalis inferior*[5]) zusammen, die (*P'''*) in ähnlicher Weise das hintere Ende (Fig. 484 *t'*) der oberen Schläfenfurche umzieht. Der vordere, die hintere Centralwindung hinten begrenzende Theil des Sulcus parietalis (sog. Sulcus postcentralis) kann vom hinteren Theil getrennt sein (Fig. 483, rechterhand). — Die Gyri parietales medius[6]) und inferior[6]) setzen sich in die Windungen des Schläfelappens fort.

Mediale Fläche. Die hier hervortretenden Windungen des Gyrus parietalis superior (Fig. 485 *P'*) hängen nach unten mit dem hinteren Theile des Gyrus cinguli zusammen, weil der am hinteren Ende des Balkens angekommene *Sulcus fornicatus superior*[7]) (Primärfurche) sich nach oben wendet (*fs*), um den Lobulus paracentralis (S. 806) von hinten her zu begrenzen. Die hintere Centralwindung gehört also auf der oberen Fläche der Hemisphäre zum Scheitellappen, auf der medialen Fläche aber noch zum Stirnlappen. — Vom Hinterhauptslappen werden jene Windungen vermittelst des Sulcus praecuneatus (Fig. 485 *pr*) getrennt. Durch das Auftreten von Tertiärfurchen entsteht das Bild eines nach dem Gesagten nicht scharf abgegrenzten Läppchens[8]), dessen Windungen aber sämmtlich der oberen Scheitelwindung angehören und in die Tertiärwindungen des Gyrus fornicatus (s. Gyrus cinguli et hippocampi) übergehen.

**Hinterhauptslappen.** Dieser Lappen wird auf seiner oberen Fläche nach vorn und medianwärts von dem Ende des Sulcus praecuneatus begrenzt, hängt nach vorn und lateralwärts mit dem Schläfelappen zusammen. Auf der medialen Fläche bildet der Sulcus praecuneatus (Fig. 485 *pr*) eine constante Grenzlinie; auf der unteren Fläche bezeichnet nur der (S. 799) erwähnte vom Angulus superior der Felsenbeinpyramide herrührende Eindruck die Grenze gegen den Schläfelappen.

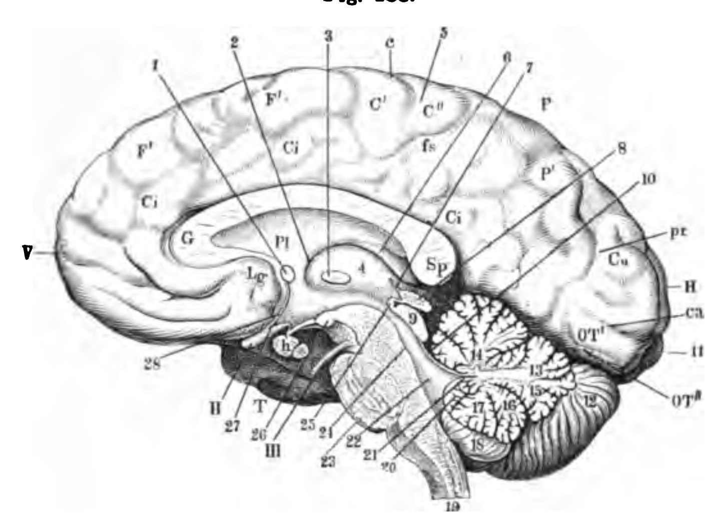
**Diese bereits von C. Krause (1ste Aufl. 1838. S. 853) erwähnte *Impressio angularis* hat Bischoff (Die Grosshirnwindungen des Menschen. 1868. S. 29) als Grenze acceptirt, während Hefftler (Archiv für Anthropologie. 1877. Bd. X. S. 249) lieber eine von Jensen (Zeitschrift für Psychiatrie. 1873. Bd. 27. S. 482) beschriebene Impression, die dem Vorderrande der Kleinhirnhemisphäre entspricht, dafür substituiren will. Beide Impressionen sind aber identisch!**

Obere Fläche. Die Grenzlinie gegen den Scheitellappen bildet das auf die obere Fläche hinübergreifende Ende des genannten Sulcus praecuneatus. Dieses Ende entspricht dem hinteren Ende der Sutura sagittalis (Fig. 484. Nr. *2* u. *pr*), oder liegt einige Millimeter vor dem letzteren. Das Sulcus-Ende wird lateralwärts von der ersten oder *oberen Hinterhauptswindung, Gyrus occipitalis superior*[9]), umzogen (Fig. 483, 484 *O'*); sie verbindet den Gyrus parietalis superior mit dem Lobulus cuneatus. Der Sulcus parietalis greift mit seinem hinteren Ende auf den Hinterhauptslappen hinüber: durch dieses Ende und eine häufig damit verbundene quere *obere Hinterhauptsfurche, Sulcus occipitalis superior*[10]) (Fig. 483, 484 *o'*), wird der Gyrus occipitalis superior von der zweiten oder *mittleren Hinterhauptswindung*,

1) s. *postrolandicus* s. *rolandicus posterior*. Retrocentralwindung. Postcentralwindung. Hinterer Rolando'scher Wulst. — 2) s. *intraparietalis* s. *interparietalis*. Dritte radiäre Primärfurche. Primäre Scheitelfurche. — 3) s. *Lobulus parietalis superior*. Oberes Scheitelläppchen. — 4) s. *Lobulus supramarginalis*. Scheitelhöckerläppchen. Dritte Scheitellappenwindung. Erste Scheitelbogenwindung. — 5) *Gyrus angularis*. Zweite Scheitellappen- oder Scheitelbogenwindung. — 6) Als *Lobulus parietalis inferior*, unteres Scheitelläppchen, werden beide Windungen zusammengefasst. — 7) s. *callosomarginalis*. — 8) s. *Praecuneus* s. *Lobulus quadrilateralis*. Vorzwickel. — 9) s. *parieto-occipitalis medialis*. Obere innere oder vierte Scheitelbogenwindung. — 10) s. *transversus* s. *perpendicularis externus*. Hintere oder quere Hinterhauptsfurche. Affenspalte.

***yrus* occipitalis medius**[1]), getrennt. Diese (Fig. 483, 484 *O''*) bildet lateralwärts das ntere Ende der Hemisphäre, hängt nach vorn mit dem das hintere Ende der oberen hläfenfurche umziehenden Theile des Gyrus parietalis inferior zusammen. Nach unten

**Fig. 485.**




**Medianschnitt des Gehirnes.** Der zwischen Hinterhauptslappen und Cerebellum verlaufende Sinus rectus inferior ist weggenommen, ebenso die Telae und Plexus chorioidei. V. 1/2. *V* Stirnlappen. *F' F'* Gyrus frontalis superior. *Ci Ci Ci* Gyrus cinguli, welcher nach unten durch den Sulcus cinguli vom Corpus callosum getrennt wird und hinter dem Septum corporis callosi sich herumbiegend in den Gyrus hippocampi übergeht. Man sieht in die Fissura transversa cerebri (S. 773) hinein. *G* Genu corporis callosi. *Pl* Septum pellucidum. *Sp* Splenium corporis callosi, welches durch den ziemlich horizontal verlaufenden Stamm des Balkens mit dem Genu zusammenhängt. *1* Querschnitt der Commissura anterior. Vor derselben zieht sich die Lamina genu oberhalb des Buchstaben (*Lg*) als schmaler weisser Saum zur Spitze des Balkenknie's (Rostrum) in die Höhe. *2* Foramen Monroi, als enge Spalte erscheinend. *3* Commissura mollis, querdurchschnitten. *c* Sulcus centralis. *C'* Vordere Centralwindung. *C''* Hintere Centralwindung. *4* Thalamus opticus. *5* Lobulus paracentralis, in welchem die beiden Centralwindungen in einander übergehen. *fs* Sulcus fornicatus superior. *6* Crus fornicis, welches vom Hinterrande des Septum pellucidum nach hinten sich in die Tiefe biegt. *7* Pedunculus conarii, der sich an die mediale Fläche des Sehhügels (*4*) anlegt. *P* Scheitellappen. *8* Conarium. *9* Eminentia quadrigemina. *10* Velum medullare anterius. *P'* Gyrus parietalis superior (sog. Praecuneus). *pr* Sulcus praecuneatus. *Cu* Lobulus cuneatus. *H* Hinterhauptslappen. *ca* Sulcus calcarinus. *11* Gyrus occipitalis extremus. *OT'* Gyrus occipitalis temporalis medialis. *OT''* Gyrus occipitotemporalis lateralis, zwischen beiden der Sulcus occipitalis inferior. *12* Rechte Hemisphäre des Cerebellum. *13* Vermis superior posterior. *14* Vermis superior anterior. *15* Vermis inferior posterior. *16* Vermis inferior anterior: zwischen den genannten Lappen des Wurmes erscheint der weisse Stamm des Arbor medullaris vermis. *17* Uvula. *18* Tonsille. *19* Medulla oblongata. *20* Nodulus. *21* Giebel des vierten Hirnventrikels. *22* Vierter Hirnventrikel. *23* Vorderer Rand der Brücke. *24* Hinteres unteres Ende des unter der Eminentia quadrigemina (*9*) verlaufenden Aquaeductus Sylvii. *25* Querschnitt der Commissura posterior: sie hängt vermöge ihres sichtbaren, ebenfalls durchschnittenen Trigonum superius mit dem Vorderrande des Conarium (*8*) zusammen. *III* N. oculomotorius; zwischen demselben und dem Bulbus fornicis (*26*) erscheint die Substantia perforata media. *26* Bulbus fornicis. *h* Hypophysis cerebri. Dieselbe hängt durch das Infundibulum mit der Höhle des dritten Hirnventrikels zusammen und vermöge des querdurchschnittenen, als dünne Lamelle erscheinenden Tuber cinereum mit der Gegend des Bulbus fornicis. *T* Vorderes Ende des Schläfelappens. *27* Recessus chiasmatis (1, 449). *II* Rechter N. opticus; das Chiasma opticum ist querdurchschnitten. *28* Lamina terminalis, unterhalb der Commissura anterior (*1*) herabsteigend.

wird an der lateralen Aussenfläche der Hemisphäre die mittlere Hinterhauptswindung vermittelst der ***unteren Hinterhauptsfurche, Sulcus occipitalis inferior***[2]), von der dritten oder ***unteren Hinterhauptswindung, Gyrus occipitalis inferior***[3]), abgesondert (Fig. 483, 484 *O''*

[1]) s. *parieto-occipitalis lateralis.* — [2]) s. *occipitalis longitudinalis inferior.* — [3]) s. *temporo-occipitalis.*

resp. $O'''$). Häufig ist noch eine *Hinterhauptsschläfenfurche*[1]), *Sulcus occipitotemporali[illegible]* (Fig. 484 *ot*. S. 807), vorhanden. welche in der Frontalebene des vorderen Endes des Hint[illegible] hornes, senkrecht an der lateralen Aussenfläche der Hemisphäre verlaufend, daselbst die Gr[illegible] zwischen Hinterhauptslappen und Schläfelappen andeutet. — Die drei Hinterhauptswindun[illegible] hängen medianwärts und oben mit dem Lobulus cuneatus, unterwärts und nach vorn m[illegible] den Schläfewindungen zusammen.

Mediale Fläche. An derselben läuft eine tiefere (Primär-)Furche, der *Sulcus pr[illegible] cuneatus*[2]), Affenspalte[3]), von dem oberen Rande schräg nach vorn gegen die untere Flä[illegible] herab; diese Furche (Fig. 485 *pr*. S. 809) schliesst mit einem anderen tiefen *Sulcus*[4]) *calcarin[illegible]* (Primärfurche), der von der hinteren Spitze des Hinterhauptslappens nach vorn läuft [illegible] den keilförmigen, aus mehreren Windungen bestehenden Zwickel oder *Zwickellappen*, *Lobulu[illegible] cuneatus* s. *Cuneus*[5]), ein (Fig. 485 *Cn*). Die Dimensionen des letzteren schwanken in [illegible] lich weiten Grenzen, namentlich bei Frauen, bei denen erstere auch im Ganzen gerin[illegible] sind. Die nach vorn gerichtete Spitze des Zwickellappens fliesst mit dem hinteren End[illegible] Gyrus cinguli zusammen[6]), während vermöge des Sulcus calcarinus[7]) der Calcar avis (S. [illegible]) in das Innere des Cornu posterius des Seitenventrikels vorgedrängt wird. Zugleich theilt [illegible] das hintere Ende des Sulcus calcarinus ≺förmig, und die äusserste Hinterhauptswindung, wel[illegible] am hinteren Ende der medialen Hemisphärenfläche den Lobulus cuneatus mit den Gyri [illegible] pitotemporales, am Rande zwischen medialer und oberer Fläche daselbst aber die mittl[illegible] und untere Hinterhauptswindung verbindet (Fig. 485. Nr. *11*), wird *Gyrus occipitalis extremus*[8]) genannt.

Die Gyri der unteren Fläche des Hinterhauptslappens gehen continuirlich in d[illegible] Schläfelappen über.

**Schläfelappen.** Auf der oberen lateralen Aussenfläche der Hemisphäre in der Ge[illegible], wo Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfelappen sich vereinigen, ist deren gegenseitige Ab- grenzung am unbestimmtesten (Fig. 483. S. 805. — 484. S. 807) oder vielmehr rein convention[illegible] (vergl. S. 808). Die daselbst gelegenen Windungsabschnitte, durch welche die Gyri occipita[illegible] superior, medius, inferior und extremus mit den Gyri parietalis superior und inferior zusam[illegible] hängen, werden manchmal (vergl. S. 806) *Uebergangswindungen*[9]) genannt. — Die Abgre[illegible] des Schläfelappens vom Stirnlappen und Scheitellappen geschieht im übrigen sehr vollstän[illegible] durch die Fossa Sylvii. Sein freies vorderes Ende liegt 1 bis 2 cm höher als der Arc[illegible] zygomaticus; hinten verläuft sein unterer Rand (Fig. 484) in ungefähr gleicher Höhe [illegible] der Fortsetzung einer vom Angulus mastoideus oss. parietalis zur Protuberantia occipital[illegible] externa gezogenen Linie.

Obere laterale Fläche. Parallel dem Ramus posterior der Fossa Sylvii verlä[illegible] die erste oder *obere Schläfenwindung*, *Gyrus temporalis superior* (Fig. 483, 484 $T'$). Na[illegible] der Insel hin schickt sie nahe ihrem oberen Ende eine kurze Nebenwindung: die vord[illegible] oder *quere Schläfenwindung*, *Gyrus temporalis transversus*. Letztere verläuft einige Ce[illegible] meter auf der oberen Fläche des Schläfelappens medianwärts und verliert sich im hinter[illegible] Ende der Fossa Sylvii, ist öfters doppelt vorhanden. — Nach unten wird die obere Schläfe[illegible] windung durch die dem genannten Ramus ebenfalls parallele (Fig. 484 $t'$) *obere Schläfenfurche*[10]), *Sulcus temporalis superior*, welche ein wenig (Fig. 483 $t'$) auf die obere Hemisphärenflä[illegible] hinübergreift, von der zweiten oder *mittleren Schläfenwindung*, *Gyrus temporalis mediu[illegible]* ($T''$) gesondert. Beide hängen nach hinten mit dem Gyrus parietalis inferior zusammen (S. [illegible]). Die dritte oder *untere Schläfenwindung*, *Gyrus temporalis inferior* (Fig. 483, 486 $T'''$), wird vo[illegible] der mittleren durch die zweite oder *mittlere Schläfenfurche*, *Sulcus temporalis medius* (Fig. 484 $t''$) nur unvollständig getrennt, welche letztere auf den vorderen Theil der Unterfläche des Schläfe- lappens hinüberreicht (Fig. 486, zwischen $T''$ und $T'''$). Sämmtliche drei Schläfenwindungen[11])

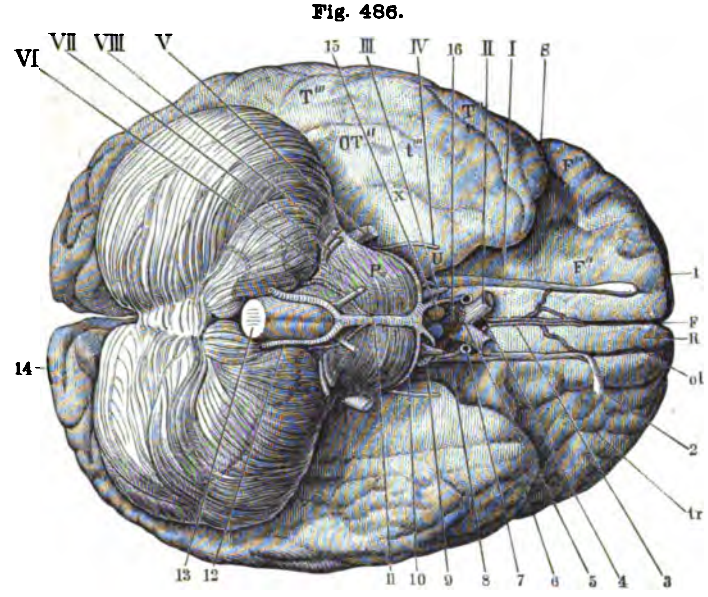
---

1) Vordere Occipitalfurche. — 2) s. *Fissura posterior* s. *Pars medialis* des *Sulcus parieto-occipitalis* s. *Fiss[illegible] perpendicularis interna* s. *occipitalis*. Hinterspalte. Senkrechte Hinterspalte. — 3) Als sog. Affenspalte werden [illegible] verschiedenen Autoren drei ganz verschiedene Dinge bezeichnet: *A*. Bei Cercopithecus cynomolgus schneidet nach Meynert (Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorderhirnes. 1877. S. 27. Fig. 21. *S. occ*) eine Verlän- gerung des Sulcus praecuneatus, die als Varietät beim Menschen vorkommt, den Hinterhauptslappen vom Scheitel- lappen in querer Richtung gleichsam ab; — *B*. nach der gewöhnlichen Annahme ist das Homologon der Affenspalte beim Menschen im Sulcus occipitalis superior (Fig. 484 $o'$. S. 807) zu suchen; — *C*. nach Pansch (Die Furchen und Wülste am Grosshirn des Menschen. 1879. S. 48) aber in einer (als Varietät vorkommenden *vorderen Occipital- furche*, welche einer abgetrennten Verlängerung des Sulcus temporalis medius (Fig. 484 $t''$) nach hinten und oben entspricht. — 4) s. *Fissura calcarina* s. *horizontalis* s. *occipitalis horizontalis* s. *posterior* s. *hippocampi*. — 5) s. *Gyrus occipitalis primus* s. *medialis occipitalis* s. *Lobulus medialis posterior*. Erste obere Hinterhauptswindung. Zweite oder hinterer medialer Primär- oder Hauptwulst. — 6) *Gyrus cunei*. — 7) Pansch (l. c. S. 9) lässt den Calcar avis durch den Sulcus praecuneatus s. Fissura occipitalis vorgedrängt werden (vergl. S. 804. Anm. 6). — 8) s. *descen- dens* s. *Lobulus extremus*. Endläppchen. — 9) *Plis de passage externes*. Zwei derselben sind bei Affen (Inuus etc [illegible] von Interesse, weil sie, von dem hier ebenfalls „Operculum" genannten Vorderrande des Hinterhauptslappens be- deckt, den Sulcus occipitalis superior durchsetzen. — 10) s. *temporalis* s. *Fissura parallela*. Parallelfurche. Vierte radiäre Primärfurche. Primäre Schläfenfurche. — 11) *Gyri fasciculi arcuati*.

rlaufen mehr gestreckt, parallel der Längsaxe des Schläfelappens und wie dieser in longitudinaler Richtung schräg lateralwärts absteigend. Ihr Mark hängt mit dem Fasciculus arcuatus S. 797) zusammen.

Untere Fläche. Die von der mittleren Schläfenwindung durch den Sulcus temporalis medius abgegrenzte *untere Schläfenwindung*, *Gyrus temporalis inferior*, verläuft grösstentheils auf der unteren Fläche des Schläfelappens (Fig. 486 *T'''*) an dessen lateralem Rande, indem sie, wie auch die dritte oder *untere Schläfenfurche*, *Sulcus temporalis inferior* Fig. 486 *t'''*), ein wenig auf die laterale Fläche der Hemisphäre übergreift. Der letztgenannte Sulcus sondert die untere Schläfenwindung vom Gyrus occipitotemporalis lateralis.

**Fig. 486.**




Gehirnbasis von unten gesehen. Brücke und Medulla oblongata in ihrer natürlichen Lage. V. 1/2. *S* Fossa Sylvii. *1* Tractus olfactorius. *II* N. opticus, aus dem Chiasma opticum (*5*) nach vorn sich fortsetzend. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V* N. trigeminus. *VI* N. abducens. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. Die Ursprünge der Nn. *IX—XII* werden von den Aa. vertebrales (*13*) verdeckt. *T'''* Gyrus temporalis inferior. *T''* Gyrus temporalis medius. *OT''* Gyrus occipitotemporalis lateralis. *t'''* Sulcus temporalis inferior. X Sulcus collateralis. *Pv* Pons Varolii. *U* Uncus gyri hippocampi. *F'''* Gyrus frontalis inferior. *F''* Gyrus frontalis medius. *1* Stirnlappen. *F* Fissura longitudinalis cerebri. *R* Gyrus rectus. *ol* Sulcus olfactorius. *2* Bulbus olfactorius, lateralwärts geschlagen. *tr* Sulcus triradiatus. *3* A. corporis callosi. *4* Gegend der Lamina terminalis. *5* Chiasma opticum. *6* Spitze des Schläfelappens. *7* Ende der A. carotis interna sinistra, abgeschnitten. *8* Substantia perforata lateralis. *9* A. profunda cerebri, vermittelst der A. communicans posterior mit der A. carotis interna (*7*) anastomosirend. *10* A. cerebelli superior. *11* A. cerebelli inferior aus der A. basilaris entspringend; erstere verbreitet sich auf der Kleinhirnhemisphäre. *12* A. vertebralis. *13* Medulla oblongata, abgeschnitten. Hinter ihrer weissen Schnittfläche liegt jederseits die rundliche Tonsille des kleinen Gehirnes, dahinter der unpaare Vermis inferior und zu beiden Seiten die unteren Hälften der Kleinhirnhemisphären. *14* Hinterhauptslappen. *15* Bulbus fornicis. *16* Tuber cinereum; die Hypophysis ist entfernt worden.

Zwei durch die *Collateralfurche, Sulcus collateralis* [1]), getrennte Windungen gehören den unteren Flächen sowohl des Hinterhaupts- als des Schläfelappens an. Es sind der *Gyrus occipitotemporalis medialis* s. Lobulus lingualis [2]) und der *Gyrus occipitotemporalis lateralis* s. Lobulus fusiformis [3]). Beide (Fig. 485, 486 *OT'* u. *OT''*) verlaufen in vorwiegend sagittaler Richtung: der letztere zwischen den Sulci temporalis inferior und collateralis (Fig. 486 X), der erstere zwischen (Fig. 485 *OT'*. S. 809) dem letztgenannten Sulcus und dem Sulcus calcarinus. Analog wie dieser verdankt der Sulcus collateralis seine Bezeichnung dem Umstande, dass er die als Varietät vorkommende Eminentia collateralis (S. 795) in das Innere des Cornu descendens des Seitenventrikels hervortreibt. Die als Gyrus occipitotemporalis

[1]) s. *occipitotemporalis* s. *occipitotemporalis inferior* s. *temporalis inferior*. Innere untere Längsfurche. Untere Primärfurche. — [2]) Zungenläppchen. — [3]) Spindelläppchen.

lateralis bezeichnete Doppelwindung ist längsoval oder spindelförmig; der **Gyrus occipitotemporalis medialis** dagegen zungenförmig, vorn zugespitzt, woselbst diese Windungsgruppe mit dem Gyrus hippocampi zusammenhängt.

Oberhalb des vorderen Endes des Gyrus occipitotemporalis medialis erstreckt sich der *Gyrus hippocampi*[1]) (S. 800). Während beide Windungen wie gesagt sich nach vorn hin vereinigen (Fig. 486, zwischen X und *U*. S. 811) und weiter rückwärts durch den Sulcus calcarinus getrennt sind, setzt letzterer seinerseits sich nach hinten fort — zwischen dem unteren Rande des Lobulus cuneatus und dem oberen Rande des Gyrus occipitotemporalis medialis und beide sondernd. Die den Gyrus hippocampi von der Fascia dentata trennende Rinne wird *Ammonsfurche, Sulcus hippocampi*[2]) (Primärfurche), genannt, sie erstreckt sich nach oben zwischen Splenium corporis callosi und Gyrus cinguli (Fig. 485. S. 809). Manchmal wird die genannte Fascia als *Gyrus dentatus* bezeichnet, weil sie eine kleine, aber sehr zierliche Hirnwindung repräsentirt. Die den Balken vom Gyrus cinguli scheidende Furche, in welcher die Stria longitudinalis lateralis (S. 791) verläuft, heisst *Zwingenfurche, Sulcus cinguli* s. callosi (Primärfurche); derselbe wird mit dem Sulcus hippocampi als *Sulcus fornicatus inferior* (vergl. S. 800) zusammengefasst.

Weiter nach der vorderen Spitze des Schläfelappens hin grenzt der Gyrus hippocampi an den oberen Rand des Gyrus occipitotemporalis lateralis, wird von demselben durch den vorderen Theil des Sulcus collateralis geschieden, hängt auch nach vorn mit der unteren Schläfenwindung zusammen.

Die Sulci cinguli et hippocampi (= Sulcus fornicatus inferior[3]) haben verschiedene Bedeutung und müssen daher besonders unterschieden werden. Ersterer ist eine Furche, welche im vierten Schwangerschaftsmonate durch das Zusammenwachsen der medialen Flächen beider Grosshirnhemisphären zum Balken an der Grenze des letzteren gegen die genannte Fläche (also am oberen Balkenrande) erzeugt wird. Der Sulcus hippocampi aber ist eine Totalfurche (S. 804) der medialen Hemisphärenwand, und entsteht schon im zweiten Schwangerschaftsmonat. Seine embryonale Fortsetzung liegt in der Stelle, wo der Balken entsteht. — (Bei Affen setzt sich der Sulcus hippocampi nicht in den Sulcus cinguli, sondern in den Sulcus calcarinus fort: die Gyri cinguli und hippocampi sind daher getrennt.)

Bei französischen Frauen ist über die Lage-Beziehungen des Gehirnes zum Schädel ermittelt, dass das mediale Ende resp. laterale Ende des Sulcus centralis durchschnittlich 111 resp. 71 mm hinter dem vorderen Ende des Stirnlappens, dagegen 49 resp. 89 mm vom hinteren Ende des Hinterhauptslappens entfernt liegt. — Dagegen geht der Stirnlappen um 42 mm über die Sutura coronalis nach hinten hinaus (Variet.), der Schläfelappen um 12 mm über die Sutura squamosa nach vorn (vergl. Fig. 484. S. 807), der Hinterhauptslappen um 15 mm über die Sutura lambdoidea nach vorn hinaus. Bei Dolichocephalen (vergl. S. 814) ist der Abstand des Sulcus centralis vom unteren Theile der Sutura coronalis grösser (26 mm), als bei Bracycephalen und Mesocephalen (20 mm[4]).

---

Auf Grundlage der geschilderten Anordnung der Grosshirnwindungen ist zwar die für ärztliche Zwecke unentbehrliche topographische Orientirung erleichtert, aber für das Verständniss noch wenig oder gar nichts erreicht. Es fragt sich, wie die Windungen zu Stande kommen.

Maassgebend sind natürlich die Furchen[5]). Es sind Falten der Gehirnrinde, die während des embryonalen (oder späteren) Wachsthumes entstehen. Auf diese Faltungen influiren mehrere Umstände. Schon ihr Verlauf ist verschieden gedeutet: je nachdem die Gyri als hauptsächlich radiär verlaufend (Reichert[6]) oder concentrisch angeordnet (Bischoff[7], Henle[8]) betrachtet werden sollen.

Auffallend sind die Zahlenverhältnisse. Am Insellappen giebt es vier Windungen, am Stirnlappen drei, ebenso viele am Schläfe- und Hinterhauptslappen, wenn man deren mediale Oberflächen unberücksichtigt lässt. Abstrahirt man zunächst von den Primärfurchen (S. 804), so handelt es sich um die theils phylogenetisch, theils ontogenetisch zu erklärende

Entstehung der Secundärfurchen. Der Fuchs besitzt vier concentrisch um die Fossa Sylvii (oder ihren hinteren Ast) angeordnete Windungen an der lateralen Oberfläche des Grosshirnes. Erstere sind ganz constant und keine weiteren vorhanden. Bei anderen Carnivoren finden sich drei oder vier ähnliche Windungszüge, die nur wenig durch das Auftreten von Tertiärfurchen verändert sind; ebenso beim Elephanten. Man kann daher entweder annehmen, dass hier der Typus von (drei bis) vier sog. *Urwindungen* vorliege, welche letzteren beim Menschen und anderen Thieren durch Ausbildung tertiärer Furchen verwischt worden wären. Oder umgekehrt: bei Raubthieren sind Windungen zusammen-

---

[1]) Wird zusammen mit dem Gyrus occipitotemporalis medialis von Pansch (l. c.) als *Lobulus occipitotemporalis medialis* bezeichnet. — [2]) s. *dentatus*. — [3]) Bogenfurche. — [4]) Giocamini, Topografia della scissura di Rolando. 1878. (Bei Italienern.) — [5]) Auf die *Tiefe* derselben wird von Pansch (Die Furchen und Wülste am Grosshirn des Menschen. 1879) besonderes Gewicht gelegt. — [6]) Der Bau des menschlichen Gehirnes. 1861. Abth. II. S. 84. — [7]) Die Grosshirnwindungen des Menschen. 1868. — [8]) Nervenlehre. 1871. S. 158.

Hossen, die sonst zumeist deutlich getrennt erscheinen. Hierfür würden die Untersuchungen n Krueg[1]) sprechen, der bei Ungulaten (Einhufern, Wiederkäuern, Dickhäutern) sowohl ı fötalen wie im erwachsenen Zustande etwa zehn ganz bestimmt characterisirte sog. auptfurchen unterschied, deren Zurückführung auf die beschriebenen Windungsfurchen des enschen oder der Raubthiere (s. unten) freilich erheblichen Schwierigkeiten oder Zweifeln nterliegt. Als solche Furchen der Ungulaten sind zu nennen:

1) Fissura Sylvii. 2) Fissura splenialis, die mit dem Sulcus praecuneatus identisch ı sein scheint. 3) Fissura suprasylvia, welche — dem Sulcus parietalis entsprechend — en Ramus posterior der Fossa Sylvii bogenförmig umzieht. 4) Fissura coronalis in der egend des Sulcus frontalis superior. 5) Fissura praesylvia, vor dem vorderen Ende des amus anterior fossae Sylvii. 6) Fissura lateralis medianwärts von und parallel dem Sulcus arietalis. 7) Fissura diagonalis zwischen dem vorderen Ende der Fissura suprasylvia und dem orderen Ende des R. anterior der Fossa Sylvii, ungefähr parallel der Fissura praesylvia veraufend. 8) Fissura postica unterhalb des hinteren Endes der Fissura suprasylvia. 9) Fissura enualis, identisch mit dem Sulcus fornicatus superior, soweit derselbe den Gyrus cinguli begrenzt. 10) Fissura rostralis, die unter der Fissura genualis sich erstreckt. Dazu kommen noch 11) die Fissura rhinalis, welche dem Sulcus olfactorius entspricht und 12) die Fissura hippocampi resp. Sulcus calcarinus. — An der medialen Fläche der Hemisphäre liegen die Furchen 2, 9, 10, 12; von oben sieht man die Furchen 3, 4, 6; und auf der lateralen Oberfläche die Furchen 1, 5, 7, 8 und 11. Ob die Furchen 8, 9, 10 bei Carnivoren constant sind, ist zweifelhaft.

Die Entscheidung obiger Frage (S. 812) gibt die Entwicklungsgeschichte. Der Hund z. B. hat complicirtere Windungen, die nur mit Mühe auf die einfacheren Verhältnisse des Fuchses sich reduciren lassen. Wären letztere die abgeleitete Form, so liess sich während der Entwicklung ein den Hufthieren näher stehendes Stadium erwarten.

Umgekehrter (und unerwarteter) Weise besitzt der neugeborene Hund[2]) ganz constant jene einfachen concentrischen Windungszüge — ähnlich wie der Fuchs. Letztere sind also wenigstens bei den Caniden für die ursprüngliche Form zu halten.

Man könnte nun ohne grosse Mühe drei oder vier concentrisch den hinteren Ast der Fossa Sylvii umgebende Windungszüge, *Ringwindungen*[3]), auch beim Menschen herausfinden, die ihren Beginn und ihre Anzahl den Gyri breves der Insel verdanken würden. Am einfachsten erschiene die untere Ringwindung, bestehend aus dem Gyrus frontalis inferior, dem unteren Uebergang der vorderen in die hintere Centralwindung, den Gyri parietalis medius und temporalis superior.

Indessen wird es gerathen sein, hierbei vom Sulcus centralis ganz zu abstrahiren. Derselbe incl. der Centralwindungen fehlt den Säugern mit Ausnahme[4]) des Menschen und der Affen der alten Welt, hat aber nicht im Mindesten eine mystische Beziehung zu deren Geisteskräften, sondern ist nichts weiter als eine Venenrinne. An beiden Enden blind geschlossen, steht dieser tiefe Sulcus in keinerlei Beziehung zu den übrigen Sulci (und Gyri), die er rücksichtslos durchkreuzt. Es handelt sich ganz einfach um eine Venen-Verbindung, die, im 4monatlichen Fötus leicht injicirbar und hervorstechend entwickelt, später im Wachsthum zurückbleibt. Beim Embryo von 14 cm Länge und dem angegebenen Alter beträgt die Dicke der, noch ehe der Sulcus centralis sich einzukerben beginnt, seinen Verlauf markirenden Vene 0,5 mm, beim 6monatlichen Fötus 1 mm. Es verläuft in dem Sulcus eine V. cerebralis superior, welche oben in den Sinus sagittalis superior einmündet, unten aber mit der V. fossae Sylvii communicirt. (Ihre Rückbildung steht wohl mit derjenigen der V. jugularis externa, die beim Embryo und vielen Säugethieren, z. B. dem Kaninchen[5]], die V. jugularis interna bei weitem überwiegt, und ein besonderes, die Schläfenschuppe durchbohrendes Emissarium temporale [S. 555] besitzt, im Zusammenhange.)

Verdankt hiernach der Sulcus centralis seine Entstehung einer Einschnürung der Grosshirnhemisphäre, insofern letztere schneller wächst, als dass die Längendehnung des schon früher als der Sulcus vorhandenen venösen Communicationsrohres gleichen Schritt halten könnte, so sind einige Secundärfurchen offenbar wesentlich von dem Verlauf arterieller Zweige abhängig. An jeder Hemisphäre ist ursprünglich nur eine mediale und eine laterale Aussenwand zu unterscheiden. Die Unterfläche entsteht erst später (im 6ten Schwangerschaftsmonat) und zwar gehört diejenige des Stirnlappens zur lateralen, diejenigen des Schläfe- und Hinterhauptslappens zur medialen Oberfläche (S. 729). Der Hinterhauptslappen aber ist ein Lappen secundärer Bildung (S. 728). — Was nun den Verlauf der arteriellen Blutgefässe betrifft, so wird an der medialen Hemisphärenseite der Sulcus fornicatus superior bis zur

---

1) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1878. Bd. 31. S. 298. — 2) Von kleiner und kluger Race. (W. Krause.) — 3) Urwindungen. *Gyri primitivi.* — 4) Meynert (Archiv für Psychiatrie. Bd. VII. 1877. Fig. 7) deutet irrthümlich das Homologon des Sulcus frontalis superior beim Fuchs etc. als Sulcus centralis. Vergl. auch Pansch (Morphologisches Jahrbuch. 1879. Bd. V. S. 193), der jedoch in Betreff des Hundegehirnes zu Resultaten gekommen ist, welche von den obigen einigermassen abweichen. — 5) W. Krause. Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 206.

hinteren Grenze des Lobulus paracentralis durch einen bogenförmig verlaufenden Ast der A. corporis callosi eingetieft und Zweige der A. profunda cerebri durchziehen die Sulc. praecuneatus und calcarinus. An der ursprünglich lateralen Fläche der Grosshirnhemisphäre aber verlaufen Aeste der A. fossae Sylvii und zwar radiär divergirend in den Furchen zwischen den Gyri des Insellappens, während sich die Entstehung der letzteren folgendermassen versinnlichen lässt. Die Grosshirnhemisphäre ist eine ursprünglich dünnwandige, unelastische, weiche, mit incompressibler Flüssigkeit gefüllte Blase. Indem sie wächst, nimmt die relative Menge der Cerebrospinalflüssigkeit allmälig ab; da zugleich die Schädelkapsel viel langsamer wie das Gehirn wächst und erhebliche Widerstände dem letzteren entgegensetzt, so ist nichts begreiflicher, als dass sich die Gehirnrinde faltet. Die Faltungen verlaufen selbstverständlich senkrecht zur Richtung des grössten Widerstandes oder der grössten äusseren Compression, folgen also der Richtung der grössten Spannung[1]) oder des grössten Wachsthumes der Hirnblasenwand. Nun ist die Verlaufsrichtung der Furchen und Windungen am Grosshirn des Menschen zwar vorwiegend sagittal, doch aber theilweise (an der oberen Fläche) bei verschiedenen Gehirnen bald mehr sagittal, bald mehr transversal. Erstere Verlaufsrichtung überwiegt bei Dolichocephalen, letztere bei Brachycephalen (welche Ausdrücke der Racen-Anatomie angehören). Die Erklärung dieser Thatsache aus den angeführten Momenten hat Ludwig Meyer[2]) gegeben. Sie gilt ebenso für das kleine Gehirn, von dessen ursprünglichem Binnenraum der Giebel des vierten Ventrikels ein rudimentäres Zeugniss ablegt. Die Gyri des Cerebellum laufen sehr entschieden transversal, zum Zeichen, dass die Pars squamosa oss. occipitis einerseits, die Entwicklung des grossen Gehirnes andererseits an dieser Stelle zeitweise beträchtliche Raumbeengungen des Kleinhirnes herbeiführen müssen.

Um die Mannigfaltigkeit der einzelnen secundären und tertiären Furchen zu erklären, kann man die (wie gesagt incompressible) Flüssigkeit enthaltende Gehirnblase einem *schlaff* gefüllten birnförmigen Luftballon vergleichen, der an Stricken gehalten wird, welche nach einem nahezu senkrecht unter dem Mittelpunkt des oben kugligen Ballons gelegenen Orte zusammenlaufen, ähnlich den Strahlen eines Federballes oder Fächers. An der Wölbung des Ballons gehen die Stricke in ein Bindfadennetz über: dieses entspricht dem Capillarnetz der Gefässhaut, welches die wachsende, sich erhebende und wölbende Grosshirnhemisphäre überdeckt; die Stricke sind divergirenden Aesten der A. fossae Sylvii zu parallelisiren, welche letzteren die Aussenfläche der Insel gleichsam einkerben und die Inselwindungen erzeugen. Auch gehen die Gehirnblutgefässe vermöge ihrer Anastomosen nach diesem anfänglich radiären Verlauf bogenförmig in einander über, — ebenso ist dies bei Grosshirnwindungen der Fall: z. B. geht die obere Schläfenwindung in die untere Scheitelwindung über — verlaufen concentrisch zu den Aesten der Fossa Sylvi halbringförmig oder ∽förmig, wobei die von der Fossa Sylvii entferntesten Windungszüge am flachsten gebogen sind, und somit ist es willkürlich, ob man radiären oder concentrischen Verlauf an ihnen zu erkennen vorzieht. (S. 812).

Berücksichtigt man den continuirlichen Zusammenhang des Insellappens mit den übrigen Grosshirnlappen sowie letzterer unter einander, so erscheinen die so häufig vorgenommenen Messungen und Wägungen der einzelnen Lappen, vollends wenn die Insel zusammen[3]) mit dem vorderen Grosshirnganglion gewogen werden soll, mehr oder weniger gedankenlos.

Einige Umstände lassen vermuthen, dass bei der Entstehung bestimmter Furchen ausser den bekannten noch andere entwicklungsgeschichtliche Momente im Spiele sind. Hierfür spricht das Auftreten vergänglicher oder *temporärer Furchen*, die in relativ früher Embryonalzeit auftreten und bald darauf wieder verschwinden. Sie hängen vielleicht mit dem partiellen Wachsthum der Schädeldecke, vielleicht mit der Ausbildung und dem Schwinden kleinerer (namentlich venöser) Gefässanastomosen zusammen. Hierbei ist die embryonale *Fissura perpendicularis externa* zu erwähnen, welche schräg von hinten oben nach vorn unten und lateralwärts der Aussenfläche des Hinterhauptslappens herabsteigt. Bischoff[4]) verlegt ihre Existenz in das Ende des siebenten und den achten Monat — von Ecker[5]) wurde sie bereits im fünften Monate beobachtet (ebenso von W. Krause bei einem 24 cm langen Embryo). Muthmasslich ist sie eine Venenfurche.

---

Die Entstehung der Furchen und Windungen wird nach dem Gesagten durch mancherlei Umstände bedingt. Totalfalten der ursprünglichen Grosshirnbläschenwände, andere entwicklungsgeschichtliche Momente, ungleiche Oberflächenspannung, Verlauf der Arterien und Venen, welcher letztere sich während der Embryonal-Entwicklung ändert, so dass fötale Furchen verschwinden können — summiren sich zur Bildung eines wechselvollen Convolutes,

[1]) Wundt, Physiologische Psychologie. 1873. Bd. I. S. 95. — [2]) Medicinisches Centralblatt. 1876. S. 753. — [3]) Nach Meynert, Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 1870. Bd. I. Nr. 5. — [4]) Die Grosshirnwindungen des Menschen. 1868. S. 58—60. — [5]) Archiv für Anthropologie. Bd. III. 1868. S. 210.

sen Entwirrung am sichersten bei gut-injicirten Embryonen gelingen dürfte. Denn die r variable individuelle Ausbildung der verschiedenen Furchen ist wohl grösstentheils auf ichsam zufällige Gefäss- und namentlich Venen-Varietäten zurückzuführen. — Nimmt in aber die bisher ermittelten Thatsachen zusammen, so lässt sich im Allgemeinen wenigns die Frage beantworten, bei welchen Individuen ein besonderer Windungsreichthum, nauer: besonders zahlreiche Tertiärwindungen zu erwarten sein werden. Nämlich bei geistllen Deutschen von langer Statur mit relativ kleiner Hirnschädelkapsel. Die theoretische raussage bestätigt ein Blick auf das Gehirn Ewald's (Fig. 483. S. 805), bei welchem alle se Bedingungen zusammentreffen.

Es ist nach Allem kaum wahrscheinlich, dass der Mannigfaltigkeit der Formverhältsse eine tiefere Bedeutung innewohne. Entwicklungsgeschichtliche Sonderung der Totalrchen, der (constanten) Primärfurchen, zu denen noch eine oder die andere hinzukommen ag. der *arteriellen* und *venösen* Furchen führt zu dem Resultat, dass die faltenden Kräfte n Einzelnen variiren, in letzter Instanz aber von der Wachsthumsspannung des ursprünglich lasenförmigen Gehirnmantels abhängig sind.

# Faserverlauf im Gehirn.

Die Fortsetzungen der weissen Rückenmarksstränge zum Gehirn sind mit Hülfe des Microscopes genauer zu verfolgen und daher schon anderweitig (Bd. I) erörtert. Nur wenige meist schon mit freiem Auge festzustellende Thatsachen bleiben hier hervorzuheben.

1. Die **Vorderstränge** verlieren sich oberhalb der Nuclei oculomotorii in die Thalami optici (I, 453), nachdem sie als Theil der Fasciculi teretes am Boden des vierten Ventrikels zu Tage getreten waren.

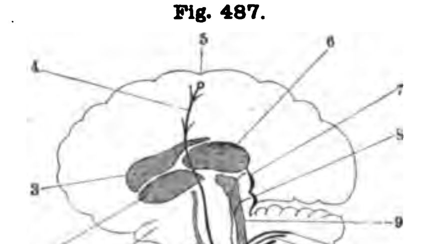
2. Die **Seitenstränge** lassen in ihrer zur Embryonalzeit grau erscheinenden Substanz ein schon beim siebenmonatlichen Fötus weiss aussehendes Bündel[1]), *directe Kleinhirnseitenstrangbahn* (Fig. 487. Nr. *13*. — Fig. 488. Nr. *4*) erkennen, welches unten am Rückenmark in der Höhe des oberen Endes der Lumbalanschwellung auftritt, weiter oben vom Respirationskern des Dorsalmarkes entspringen soll, lateralwärts an die Oberfläche der hinteren Hälfte des Seitenstranges gelangt, in den Funiculus cuneatus lateralis übergeht und als tiefer gelegene Schicht der lateralen Abtheilung des Corpus restiforme in das Cerebellum einstrahlt. — Die Fortsetzung der Seitenstränge nach oben geschieht ferner vermöge des sog. äusseren Hülsenstranges (S. 754) in das oberflächliche Schleifenblatt und durch dieses bis zum Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina (I, 431). Die Hauptmasse der Seitenstränge gelangt durch die Formatio reticularis hindurch in die Pedunculi cerebri.

Pyramidenstränge. Räumlich betrachtet an die Stelle der Vorderstränge tretend, aber aus Fasern der hinteren Parthie des Seitenstranges[2]) der entgegengesetzten Körperhälfte hervorgehend, setzen sich die vermöge der unteren Pyramidenkreuzung permanent nach oben an Dicke zunehmenden Pyramidenstränge durch die Brücke fort und gelangen in die Basis der Pedunculi cerebri. Beim Neugeborenen und noch beim mehrmonatlichen Kinde (Meckel[3]) sind die weissen Pyramidenstränge im Innern der sonst grauen Pedunculi ohne Weiteres zu erkennen. Was den Verlauf im Einzelnen betrifft, so steigen nach Flechsig[4]) im Rückenmark diejenigen Fasern, welche die Pyramidenstränge der Medulla oblongata zusammensetzen und als *Pyramidenbahnen* des Rückenmarkes zusammengefasst werden können, einestheils im Seitenstrange zwischen der directen Kleinhirnseitenstrangbahn und der Hintersäule (Fig. 487. Nr. *14*. — Fig. 488. Nr. *3*) aufwärts, anderentheils bilden sie die mediale Abtheilung der Vorderstränge, *Vorderstrang-Pyramidenbahn*[5]), längs der Fissura longitudinalis anterior (Fig. 487. Nr. *16*. — Fig. 488. Nr. 7). Trotz des Widerspruches von Flechsig[6]) sind die letzteren Fasern wahrscheinlich solche, welche aus dem Seitenstrang der entgegengesetzten Körperhälfte durch die Commissura anterior in die betreffende Vorderstrangbahn gelangen. Falls in jedem Rückenmarkssegment von 0,005 mm Höhe nur eine einzige Faser diesen Verlauf nehmen würde, könnten doch successive 70000 in jede Vorderstrang-Pyramidenbahn hinübertreten. Die Pyramidenbahn des Seitenstranges ist bereits in der Höhe des Ursprunges des zweiten bis vierten Sacralnerven erkennbar, diejenige des Vorderstranges bald schon in der Lumbal-Anschwellung, bald erst im oberen Cervicalmark, gewöhnlich aber beginnt die letztere in der Mitte des Dorsaltheiles des Rückenmarkes. Die Seitenstrang-Pyramidenbahn tritt dann schliesslich durch Vermittlung der unteren (I, 404) Pyramidenkreuzung ebenfalls auf die entgegengesetzte Körperhälfte über. Vereinigt setzen Vorderstrang- und Seitenstrang-Pyramidenbahn als *Pyramidenstränge* ihren Weg nach oben in der Medulla

1) Ursprünglich von Foville (Traité de l'anatomie du système nerveux. 1844) entdeckt. S. Huguenin. l. c. 1873. S. 210. — 2) Flechsig (s. S. 817. Anm. 5) läugnet den Uebergang von Fasern der Hinterstränge in die Pyramiden (vergl. I, 404). — 3) Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. III. 1817. S 579. — 4) Archiv der Heilkunde. Bd. 18. 1877. S. 289. — 5) Hülsen-Vorderstrangbahnen. — 6) l. c. S. 302.

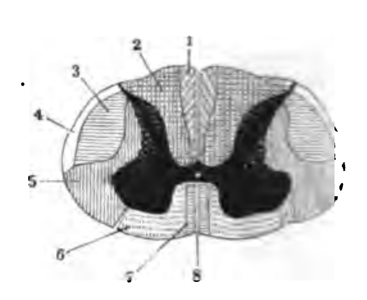
oblongata fort. Diese Pyramidenstränge sind im Gehirn des menschlichen **Fötus** (von circa 46—51 cm Körperlänge) aus den letzten Schwangerschaftsmonaten mit freiem Auge zu verfolgen. Während ihre Nervenfasern im Rückenmark und der Medulla oblongata später als diejenigen der übrigen Stränge eine Umhüllung von Nervenmark erhalten, sind sie in dieser Beziehung weiter oben allen anderen Längsfaserzügen voraus. In der oberen Brückengegend theilt sich jede Pyramide in mehrere kleinere Bündel. Im Pedunculus cerebri fliessen dieselben wieder zu einem compacten Strange von annähernd rhombischem Querschnitt zusammen:

**Fig. 487.**




Schema des Verlaufes des Pyramidenstranges nach Flechsig. Ansicht eines Sagittalschnittes der rechten Grosshirnhemisphäre von links her. V. 1/3. *1* Schläfelappen. *2* Nucleus lentiformis. *3* Corpus striatum. *4* Pyramidenstrang, der in die Grosshirnhemisphäre ausstrahlt. *5* Sulcus centralis. *6* Thalamus opticus. *7* Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina, scheinbar durch das vordere Blatt des Lemniscus in Verbindung mit der Olive (*12*). *8* Colliculus posterior der Eminentia quadrigemina, von welcher sich das hintere Schleifenblatt nach abwärts erstreckt. *9* Graue Substanz in der Brücke. *10* Laterale Abtheilung des Corpus restiforme. *11* Mediale Abtheilung des Corpus restiforme, mit welchem die directe Kleinhirnseitenstrangbahn (*13*) verläuft. *12* (Untere) Olive. *13* Directe Kleinhirnseitenstrangbahn, im Seitenstrang des Rückenmarkes verlaufend. *14* Theil des Pyramidenstranges, der im Seitenstrang verläuft. *15* Vorderrand der Medulla oblongata. *16* Theil des Pyramidenstranges, der im Vorderstrange des Rückenmarkes aufsteigt. *17* Vorderrand der Brücke.

**Fig. 488.**




Querschnitt des Cervicalmarkes (vergl. Bd. I. Fig. 283), schematisch, nach Flechsig. Die graue Substanz ist schwarz. V. 2. *1* Zarter Strang. *2* Hinterstrang. *3* Seitenstrang-Pyramidenbahn. *4* Kleinhirnseitenstrangbahn. *5* Seitenstrang. *6* Vorderstrang. *7* Vorderstrang-Pyramidenbahn. *8* Fissura longitudinalis anterior.

Derselbe nimmt nur einen kleinen Theil (kaum ein Drittel) der Hirnschenkelbasis ein; verläuft in dieser unteren Abtheilung des Pedunculus cerebri anfangs im dritten, von der medialen nach der lateralen Seite hin gezählten Viertel desselben und etwas in das zweite Viertel hineinreichend, weiter oben dagegen beschränkt derselbe sich auf das dritte Viertel.

Die übrigen, nicht mit den Pyramidensträngen der Medulla oblongata in Zusammenhang stehenden beiden Drittel [1]) des Hirnschenkelfusses stammen aus der Formatio reticularis der Brücke; sie sollen durch Vermittlung derselben resp. der grauen Substanz der Brücke umbiegend aus dem Crus cerebelli ad pontem und in letzter Instanz aus dem kleinen Gehirn kommen. (Vergl. I, 452.) Auch strahlen die hintersten Fasern jedes Hirnschenkelfusses, in schräg sagittaler Richtung, unterhalb der Substantia nigra, zwischen dem Nucleus tegmenti und den tiefen Brückenfasern gegen den Boden des vierten Hirnventrikels resp. gegen den Locus coeruleus verlaufend (Fig. 456. Nr. *3*. S. 759), in die Formatio reticularis ein. [2]) In der Richtung nach oben steigt die erwähnte übrige Hauptmasse der Basis beider Pedunculi cerebri theils durch die Grosshirnganglien, theils auch in der Lamina semicircularis und Capsula externa aufwärts und entfaltet sich als Stabkranz zum mittleren Theil des Markkörpers der Grosshirnhemisphären.

Von der Hirnschenkelbasis aus tritt der Pyramidenstrang in die Capsula interna zwischen dem mittleren Drittel desjenigen Abschnittes des Sehhügels, welcher die Capsula

---

[1]) Meynert, Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. 1872. S. 725. — [2]) Fortsetzung der [illegible] hinteren (S. 760. Anm. 2) Pyramidenbündel der Brücke.

erna [1]) begrenzt, und dem Nucleus lentiformis, sowie zwischen letzterem und der Cauda
poris striati. Der Strang löst sich dabei in abgeplattete, unter einander verflochtene
ndel auf, diese treten dicht am oberen Rande des Nucleus lentiformis in das Centrum
mi-ovale, behalten theilweise ihre aufsteigende Verlaufsrichtung bei und strahlen gegen
oberen Abschnitte der beiden Centralwindungen, insbesondere der vorderen Central-
ndung (Fig. 487. Nr. 4), auch den Lobulus paracentralis (Fig. 485. Nr. 5. S. 809 — vergl. I, 442)
s, indem sie ca. 5 mm oberhalb des Seitenventrikels lateralwärts gegen das Operculum
rlaufen und sich dann nach oben und medianwärts krümmen. Einige Bündel gelangen
ch zur hinteren Centralwindung, zu den hinteren Enden der oberen Stirnwindungen und zum
edialen Theil des Gyrus parietalis superior, nicht aber in das Corpus callosum. Vermuthlich
reichen sie also ihr Ende in der grauen Rinde der genannten gleichseitigen Hemisphären-
Windungen (Fig. 487. s. Nr. 4 u. 5), was Broadbent [2]) seit langer Zeit behauptet hat. — Die
esammtlänge der Pyramidenfasern von der genannten grauen Rinde bis zur Sacral-An-
chwellung des Rückenmarkes beträgt bis 45 cm [3]).

Unter pathologischen Verhältnissen degeneriren die Pyramidenstränge in absteigender
Richtung. Ihre Nervenfasern dürften mithin gewohnt sein, von unten oder von der Peripherie
her erregt zu werden: sie sind nach Analogie mit der absteigenden [4]) Degeneration sensibler
peripherischer Nervenfasern wahrscheinlich ebenfalls sensibel (Tastsinn), die directe Kleinhirn-
Seitenstrangbahn dagegen motorisch (Muskelsinn?), weil sie aufsteigend degenerirt, wie die
motorischen Nerven selbst (I, 499).

Diejenige Vorstellung, wonach die Vorderstränge vorzugsweise mit den Hauben und
Thalami optici (Reflexbahn, I, 453) in Verbindung stehen, die Seitenstränge aber durch die
Pyramiden- und Hirnschenkelbasis (Willkürbahn) in die Corpora striata gelangen sollten, ist
hiernach vollends unhaltbar geworden.

3. **Hinterstränge.** Nachdem die *Hinterstränge* sich in den zarten Strang und medialen Keilstrang gesondert haben, geht der mediale Keilstrang und der laterale Theil des zarten Stranges in die mediale Abtheilung des Corpus restiforme über. Vom zarten Strange biegen viele Fasern successive in die obere feinbündelige Pyramidenkreuzung [5]) um. Der zarte Strang und der mediale Keilstrang werden durch die eingeschalteten grauen Kerne dieser Stränge unterbrochen, die aus den Kernen hervorgehenden neuen Fasern verlieren sich in der Formatio reticularis, und in Wahrheit sind es aus der letzteren stammende Bündel unbekannter Herkunft, welche in das Corpus restiforme umbiegen und dem freien Auge als directe Fortsetzungen der betreffenden Stränge erscheinen. Zum wenigsten ist die Fasercontinuität zweifelhaft.

4. **Cerebellum.** Dasselbe hängt durch die laterale Abtheilung des Corpus restiforme mit dem Seitenstrang (S. 815) derselben Seite und mit der unteren Olive (I, 452) der entgegengesetzten Körperhälfte zusammen. Ferner durch die mediale Abtheilung des genannten Corpus mit der Formatio reticularis. — Die Crura cerebelli ad pontem gehen ungekreuzt zur Brücke; die Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam setzen sich gekreuzt (Decussatio tegmentorum) in die Hauben der Pedunculi cerebri fort. Die Hauben strahlen dann ihrerseits theils in den Thalamus opticus, theils durch die Capsula interna in den Stabkranz der Grosshirnhemisphären ein.

Alle genannten Austrittsbahnen der Kleinhirnfasern: Crura cerebelli ad corpora quadrigemina, ad pontem und ad medullam oblongatam (Corpora restiformia) sind zusammengesetzter Natur. Sie bestehen theils aus *intranuclearen Fasern* [6]), welche aus dem Innern jedes Nucleus cerebelli stammen, theils aus *extranuclearen Fasern* [7]), welche jeden Nucleus cerebelli an seiner Aussenfläche umgeben, einige scheinen auch direct von der Kleinhirnrinde zu kommen. Jedoch wird der Uebergang intranuclearer Fasern in die Crura cerebelli ad pontem nur vermuthet, wogegen die intranuclearen Bahnen der Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam sehr entwickelt sind.

---

1) Die directe Ausstrahlung von Fasern der Capsula interna in die Grosshirnrinde wurde schon von Broadbent nachgewiesen (S. Huguenin, Allgemeine Pathologie des Nervensystems. Bd. I. 1873. S. 127); von Flechsig (Archiv der Heilkunde. 1877. Bd. 18. S. 101) das Bündel auch ungefähr an der Stelle wahrgenommen, die in Fig. 497 (S. 833) mit *Py* bezeichnet ist. — Der früher (I, 452) angedeutete, von Meckel (s. S. 815), Arnold (vergl. S. 818) und Flechsig eingeschlagene Weg, einzelne Faserzüge in den Centralorganen mit dem Messer zu verfolgen, gehört nicht der eigentlichen Entwicklungsgeschichte, sondern der Anatomie des Neugeborenen resp. Fötus an, hat übrigens über das Grosshirn des Menschen wenig Licht verbreitet. — 2) Vergl. Huguenin, Allgemeine Pathologie des Nervensystems. Bd. I. 1873. S. 127. — 3) Flechsig, l. c. S. 299. — 4) W. Krause, Beiträge zur Neurologie der oberen Extremität. 1865. S. 25. S. auch Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. XXI. S. 78. — 5) Flechsig (Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. 1876. S. 320) läugnet jedoch diesen Zusammenhang und betrachtet die sog. obere Pyramidenkreuzung als gar nicht zu den Pyramidensträngen gehörig. — 6) Intraciliare Bahnen. — 7) Extraciliare Bahnen.

Was die weisse Substanz des kleinen Gehirnes selbst anlangt, so bilden die halbcirkelförmigen Faserzüge der Hemisphären, *Fibrae semicirculares cerebelli*, eine 2—3 mm dicke Faserschicht oberhalb jedes Nucleus cerebelli, zwischen dem oberen Rande desselben und der Basis der aufwärtsgerichteten Aeste des Arbor medullaris der Hemisphäre. Sie gehen wie gesagt als extranucleare Fasern in die Crura cerebelli ad eminentiam quadrigeminam etc. über, durchkreuzen und vermischen sich aber mit intranuclearen Fasern, welche aus dem Innern der Nuclei cerebelli kommen. — Vom Kugelkern strahlt ein Faserbündel nach oben und den Seiten, hauptsächlich aber ein transversal verlaufendes Bündel medianwärts in den Wurm aus.

Der horizontale Ast des Arbor medullaris vermis besteht in und nahe der Medianebene vorzugsweise aus continuirlichen sagittalen Fasern; lateralwärts aus einem Gewirr von Fasern der verschiedensten Richtung; am hinteren Ende aber aus Querfasern, welche die *hintere Kreuzungscommissur* des Cerebellum bilden. Den verticalen, in den vorderen Oberwurm eindringenden Ast des genannten Arbor medullaris bilden in der Medianebene vorzugsweise Querfasern: die grosse *vordere Kreuzungscommissur* des Cerebellum. Diese sog. Commissuren sind denjenigen des Rückenmarkes selbstverständlich nicht homolog.

5. **Grosses Gehirn.** Der Zusammenhang der Marksubstanz der Grosshirnwindungen mit den beschriebenen (S. 797) accessorischen Markbündeln, sowie der Corona radiata und der Balkenstrahlung lässt sich bis jetzt nur auf Grund der macroscopischen Präparationen angeben, wobei Ungewissheiten über die Fasercontinuität nicht zu heben sind. Es soll daher keineswegs geläugnet werden, dass bestimmte Gyri z. B. mit der Corona radiata und der Balkenstrahlung in Zusammenhang stehen, wo dies nicht ausdrücklich angegeben ist. — Danach stehen im Zusammenhang:

Insel und Pedunculus cerebri sowie Fasciculus arcuatus.

Gyrus cinguli und Cingulum.

Gyrus hippocampi und Cingulum (Stria longitudinalis lateralis corporis callosi sowie Fornix (der zum Thalamus opticus leitet).

Obere Stirnwindung und Corona radiata, Genu corporis callosi und Forceps anterior.

Mittlere Stirnwindung und Balkenstrahlung sowie Corona radiata.

Untere Stirnwindung und Fasciculi uncinatus, arcuatus, Corona radiata und Balkenstrahlung.

Vordere und hintere Centralwindung und Corona radiata nebst Balkenstrahlung.

Obere, mittlere, untere Scheitelwindung und Balkenstrahlung, Corona radiata und Fasciculus arcuatus — resp. die erstgenannte Windung an der medialen Hemisphärenfläche und das Cingulum anstatt des Fasciculus arcuatus.

Lobulus cuneatus und Forceps posterior sowie Corona radiata. Zufolge einer anderen Angabe [1]) soll der Fasciculus arcuatus auch mit dem Lobulus cuneatus zusammenhängen.

Obere, mittlere, untere Hinterhauptswindung und Ausstrahlungen vom Splenium corporis callosi, Forceps posterior, Fasciculi arcuatus und longitudinalis.

Obere, mittlere, untere Schläfenwindung und Corona radiata, Fasciculi arcuatus und uncinatus.

Gyri occipitotemporales superior et inferior und Forceps posterior. Corona radiata und Fasciculi arcuatus, uncinatus und longitudinalis.

Der *Fasciculus uncinatus* soll nicht nur mit dem Claustrum und nach unten mit dem Nucleus amygdalae in Verbindung stehen, sondern hängt auch [beim viermonatlichen Fötus nach Arnold [2]), der hier bereits die Methode einzelner Faserzüge, die sich an Embryonen hervorheben, auf ihren Verlauf bei letzteren zu untersuchen anwendete: vergl. S. 817 — sowie nach v. Mihalkovics [3]) beim dreimonatlichen Fötus] mit der lateralen Wurzel des Tractus olfactorius zusammen (vergl. jedoch I, 456).

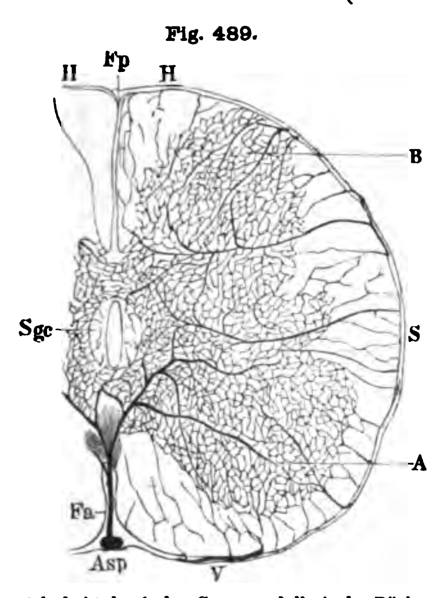
1) Bischoff, Die Grosshirnwindungen des Menschen. 1868. S. 55. — 2) Handbuch der Anatomie. Bd. II. 1851. S. 762. — 3) Entwicklungsgeschichte des Gehirnes. 1877. S. 141.

# Häute des Rückenmarkes und Gehirnes, Meninges.

Das ganze nervöse Centralorgan wird von drei Hirnhäuten, einer innersten efässhaut, einer mittleren bindegewebigen und einer äusseren fibrösen Haut mgeben (vergl. S. 731).

1) *Pia mater*[1]) s. Meninx vasculosa, die Gefässhaut, ist eine dünne, albdurchsichtige, leicht zerreissbare, aus Bindegewebe gebildete Haut, relche überall die freien Oberflächen des Gehirnes und Rückenmarkes sehr enau bekleidet, in die Vertiefungen, Spalten und Höhlen eindringt und lie Stämmchen der Arterien (S. 599 u. 602) und Venen dieser Organe enthält, die in ihr sich vielfach und fein verästeln, bevor sie in die Nervensubstanz eindringen oder aus ihr hervortreten. Ihre äussere freie Fläche ist glatt und feucht; die innere angewachsene liegt unmittelbar auf der Nervensubstanz und hängt mit ihr durch die zarten dünnhäutigen, aber ungemein zahlreichen kleinen Arterien und Venen und durch Capillargefässe ziemlich fest zusammen, so dass bei dem Abziehen dieser Haut von den Gyri die äusserste weissliche Schicht derselben gewöhnlich an ihr hängen bleibt.

Fig. 489.




Horizontalschnitt durch den Conus medullaris des Rückenmarkes nach Injection der Blutgefässe mit Leim und Carmin und nach Behandlung mit Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 15. *Fp* Fissura longitudinalis posterior. *Sgc* Substantia gelatinosa centralis mit dem Centralkanal; die vordere und hintere Commissur enthalten Blutgefässe. *Fa* Fissura longitudinalis anterior. *Asp* A. spinalis anterior auf dem Querschnitt. *V* Vorderstrang. *S* Seitenstrang. *H* Hinterstrang. *A* Vordersäule. *B* Hintersäule. (vergl. Bd. I.)

Die *Pia mater spinalis*[2]), Gefässhaut des Rückenmarkes, ist dicker und fester, umschliesst sehr eng die Masse des Rückenmarkes, so dass letztere bei Ein- und Durchschnitten durch die Elasticität dieser Haut hervorgepresst wird: sie dringt mit Falten in die Fissura longitudinalis anterior (Fig. 489 *Fa*), nicht aber in die posterior und eben so wenig in die Sulci collaterales ein, und bildet an dem rechten und linken seitlichen Umfange des Rückenmarkes eine niedrige Längsfalte, mit welcher die Zacken des Lig. denticulatum (S. 823) sich verbinden. Vom Conus medullaris setzt sie sich auf das Filum terminale fort.

Die *Pia mater encephali*, Gefässhaut des Gehirnes, ist zarter, unvollkommener elastisch und weniger fest mit der Oberfläche des Gehirnes verbunden, dringt aber unter Bildung von Falten sehr genau in alle Vertiefungen des Subencephalon und der Basis cerebri, und in die Tiefe aller Sulci des kleinen und grossen Gehirnes. An den Fissurae transversae cerebelli und cerebri ist sie brückenförmig zwischen den, diese Oeffnungen be-

[1]) s. *Tunica cerebri propria.* Weiche Hirnhaut. — [2]) s. *medullae spinalis.*

grenzenden Theilen ausgespannt und verschliesst dadurch von hinten her den dritten und vierten Ventrikel; setzt sich aber von hier aus in die Höhlen selbst fort: als deren Plexus chorioidei.

Die *Plexus chorioidei,* Adergeflechte, sind Verlängerungen und Duplicaturen der Pia mater im Innern der Hirnventrikel, von der Gestalt länglicher, platter und plattrunder, vielfach gefalteter und eingekerbter Stränge, welche im Innern dieser Ventrikel ziemlich frei liegen, indem sie meistens nur mit dem einen Rande und den Enden locker angeheftet sind, und zahlreiche, sehr gewundene Blutgefässe enthalten. Sie sind durch jene Faltungen in theilweise zusammenhängende grössere und kleinere Läppchen gesondert: an ihrer dadurch höckrigen Oberfläche zeigen sich zahlreiche Zotten [1]) mit Capillargefässschlingen (I, 458).

Das Adergeflecht des vierten Ventrikels, *Plexus chorioideus ventriculi quarti,* geht von der Vorderfläche der *Tela chorioidea inferior* aus. Letztere ist ein Blatt der Pia mater, welches, an die Tonsillae cerebelli, die Uvula, die Flocculi und die Corpora restiformia geheftet und die Ligulae einwickelnd, die Fissura transversa cerebelli verschliesst. Dieser Plexus zerfällt in zwei transversale [2]), lateralwärts gerichtete und zwei neben der Medianlinie nach hinten verlaufende [3]) Abtheilungen, welche in der Medianebene vor dem Nodulus sich vereinigen. Derselbe hängt an den Pedunculi flocculorum, an dem freien Rande des Velum medullare posterius und am Nodulus, ragt theils neben den Flocken hervor und füllt [4]) die *Recessus laterales ventriculi quarti,* theils verbirgt er sich in den Nestern, und schickt kleine Gefässe nach vorn, unter das Velum medullare anterius und in die Innenwand des Aquaeductus Sylvii. Die erwähnten Recessus sind seitliche Divertikel des vierten Ventrikels, die wesentlich von der Tela chorioidea inferior, häufig auch von dem als Velum medullare inferius (Variet.) bezeichneten nervösen Anhange der Ligula gebildet werden: sie erstrecken sich jederseits vom seitlichen Winkel der Rautengrube lateralwärts, unterhalb des lateralen Endes des hinteren unteren Randes des Pons und der unteren Ränder des Crus cerebelli ad pontem und des Flocculus. Mit letzterem, sowie den Wurzeln der Nn. acusticus, glossopharyngeus und vagus ist die an dieser Stelle sehr dünne und zerreissliche Wandung des Recessus lateralis mehr oder weniger verwachsen.

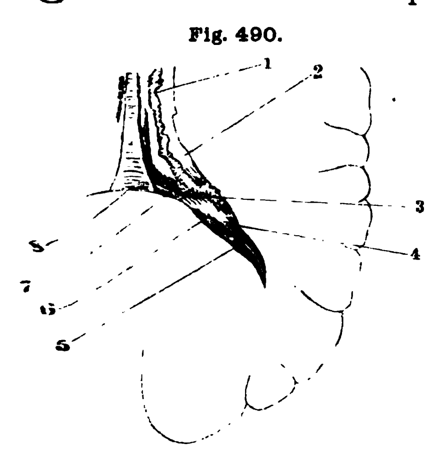
Die Adergeflechte des dritten Ventrikels und der Seitenventrikel gehen von der *Tela chorioidea superior* [5]) s. Plexus chorioideus tertius, dem Gefässvorhange, aus. Dies ist ein dreieckiges, hinterwärts breiteres Blatt, welches in die Fissura transversa cerebri eindringt, das Conarium vollständig (S. 786) einwickelt, alsdann nach vorn läuft, indem es mit seiner oberen Fläche an das Splenium corporis callosi, das Psalterium und das Corpus fornicis geheftet ist, mit seiner unteren Fläche aber den Ventriculus tertius und den medialen (extraventriculären, S. 729) Theil der oberen Flächen der Sehhügel bis zu den Taeniae thalam. optic. bedeckt; sein vorderes Ende erstreckt sich bis in die Foramina Monroi. Es enthält ausser vielen kleinen Gefässen die Venae cerebrales internae, die in seinem hinteren Theile zur Vena cerebralis magna zusammenfliessen (S. 676). Von seiner unteren Fläche hängt der *Plexus chorioideus ventriculi tertii,* meistens in Gestalt von zwei dünnen Strängen herab, welcher Plexus sich rückwärts oberhalb der Commissura mollis in den Aditus ad aquaeductum Sylvii erstreckt und mit dem Plexus chorioideus ventriculi quarti sich verbindet. An die lateralen Ränder der Tela chorioidea superior

---

1) *Villi chorioideales.* — 2) *Plexus chorioidei laterales s. inferiores s. nervi vagi.* — 3) *Plexus chorioidei mediales.* — 4) *Alae plexus chorioidei ventriculi quarti.* — 5) *s. media s. Velum chorioides s. triangulare cerebri s. interpositum.*

nd die stärker entwickelten *Plexus chorioidei laterales,* dexter et sinister, eheftet: jeder derselben beginnt im Foramen Monroi, hängt durch dasselbe, n dessen hinterem Umfange verlaufend, mit dem Plexus chorioideus ventriculi rtii und indirect mit dem Plexus chorioideus lateralis der anderen Seite usammen; läuft dann in der Cella lateralis und dem Cornu descendens, ängs des Seitenrandes des Corpus fornicis und längs der Fimbria, rückwärts und sodann nach unten und vorn. Im Eingange des Cornu descendens bildet er einen etwas (bis 3 mm) dickeren Klumpen, *Glomus chorioideus.* Er verbindet sich einerseits mit dem lateralen Rande des Fornix und weiter abwärts mit der Fimbria, deren scharfen Rand umfassend — andererseits mit dem Ependym des Sehhügels längs einer Linie (der Furche, welche in Fig. 479 [S. 792] schräg vorwärts vor Nr. *12* verläuft), die entlang der Stria cornea das Tuberculum posterius oder den extraventriculären Theil (S. 729) des Thalamus opticus von dem im Seitenventrikel gelegenen Theile abgrenzt. Während sein lateraler Rand im unteren Horn des Seitenventrikels auf dem Cornu Ammonis frei liegt, hängt der genannte Plexus an der concaven Seite des Ammonshornes, woselbst er eine Fortsetzung seines Bindegewebes zwischen Fimbria und Fascia dentata hineinschickt, und in der Verlängerung der Fissura transversa cerebri an der medialen Innenwand des Cornu descendens mit der Pia mater und den Gefässen an der unteren Fläche der Grosshirnhemisphäre zusammen. Namentlich verbindet er sich mit der Pia mater des Tractus opticus, sowie der Spitze des Schläfelappens, und nimmt hier die A. chorioidea auf (S. 600); wogegen im Foramen Monroi die Vena chorioidea lateralis (S. 676) aus ihm in die Tela chorioidea superior übergeht.

Fig. 490.



Horizontalschnitt des rechten Hinterhauptslappens von oben gesehen. V. 1/2. *1* Tela chorioidea lateralis dextra des Seitenventrikels. *2* Thalamus opticus. *3* Glomus chorioideus. *4* Höhle des Cornu descendens ventriculi lateralis. *5* Calcar avis. *6* Anfang des Cornu Ammonis. *7* Rechter Schenkel des Fornix. *8* Psalterium.

2) Die *Arachnoidea*[1]) s. Meninx serosa, die Spinnwebenhaut, ist eine sehr zarte, durchsichtige Haut, welche die Pia mater, sowie auch die Gefässe des Gehirnes und Rückenmarkes, die Nervenwurzeln und das Lig. denticulatum einwickelt (S. 731). Ihre freie Oberfläche bildet die Innenwand des Subduralraumes (s. unten), den sie mit Ausnahme vielleicht der Oberfläche der Pacchioni'schen Granulationen (S. 822) vollkommen abschliesst. Das Bindegewebe, welches die Nervenwurzeln innerhalb deren von der Dura mater gelieferten Scheiden (S. 823) umgibt, wird als Arachnoidealscheide der ersteren betrachtet (S. 731). Am Rückenmark bildet sie einen sehr länglichen, ziemlich weiten Sack, welcher das Rückenmark und die Nervenwurzeln bis zu ihrem Austritt aus der Dura mater locker umgibt und bis zum unteren Ende des von der Dura mater gebildeten Sackes hinabreicht. Mit der Dura mater steht sie in der Medianebene längs des Cervicaltheiles hinterwärts, resp. der Fissura longitudinalis posterior des Rückenmarkes entsprechend, durch eine Anzahl sehr feiner Bindegewebsfäden, *Septum cervicale*[2]), in Zusammenhang. In der Schädelhöhle überzieht die Arachnoidea die Oberfläche des Gehirnes

[1]) s. *Tunica arachnoidea.* Mittlere Hirnhaut. — [2]) s. *posticum.*

lockerer, indem diese Haut über die tieferen Sulci zwischen den Lappen des kleinen Gehirnes, über die Fossa Sylvii[1]) und über den Raum an der unteren Fläche des Gehirnes zwischen den Pedunculi cerebri[2]), zwischen Pons Varoli und Chiasma opticum[3]), sowie zwischen letzterem und dem Rostrum corporis callosi[4]) und jederseits zwischen dem lateralen Rande der Medulla oblongata und dem medialen Rande der Kleinhirnhemisphären brückenförmig ausgespannt ist: auf den Gyri aber mit der Pia mater genauer verwachsen ist. Ueber die Fissura transversa cerebelli ist sie locker[5]) hingespannt, so dass dieser Schlitz zunächst nur von der Pia mater geschlossen wird: an der Fissura transversa cerebri ist sie fest mit der Tela chorioidea superior verwachsen und trägt wesentlich zur Verschliessung dieses Schlitzes bei, bildet aber um die V. cerebralis magna einen Sinus arachnoidealis[6]). Die erwähnten Parthien lockerer Anheftung werden nämlich als *Sinus arachnoideales*[7]) bezeichnet. Die freie Fläche der Arachnoidea ist von Endothel bekleidet.

Zwischen ihrer inneren Fläche und der Pia mater befindet sich der von feinen Bündeln lockeren Bindegewebes durchzogene *Subarachnoidealraum*, Cavum subarachnoideale, welcher innerhalb der Bindegewebsmaschen eine geringe Quantität *Arachnoidealflüssigkeit*[8]) (I, 460) enthält. Die äussere Fläche der Arachnoidea liegt der Dura mater unmittelbar an: beide werden durch den spaltförmigen und in der Norm leeren *Subduralraum*, Cavum subdurale getrennt, so dass das Gehirn mit seinen weichen Häuten an der Dura sich verschieben kann. Die Menge[9]) der Arachnoideal-, eig. Subarachnoidealflüssigkeit beim lebenden Menschen ist unbekannt, die normale Quantität der im Subduralraume enthaltenen *Subduralflüssigkeit* stellt jedenfalls nur eine capilläre Flüssigkeitsschicht dar. — Die Subarachnoidealflüssigkeit mit der in den Hirnventrikeln (embryonalem Centralkanal) enthaltenen eigentlichen *Cerebrospinalflüssigkeit*[10]) (S. 725) zusammen wird als *Encephalospinalflüssigkeit* (oder Cerebrospinalflüssigkeit im weiteren Sinne) bezeichnet.

*Pacchioni'sche Granulationen.* An der Pia mater finden sich gewöhnlich, besonders bei älteren Menschen, einzelne Haufen kleiner, rundlicher, weisslicher oder röthlicher weicher Körper, Granulationes Pacchioni[11]), Arachnoidealzotten genannt: sie sind keine Drüsen, sondern theilweise pathologische Bildungen (I, 460) und zeigen sich am häufigsten auf den obersten medialsten Gyri des grossen Gehirnes, an den Rändern der Fissura longitudinalis cerebri, an den unteren Flächen der Schläfelappen, an den Fissurae transversae cerebri und cerebelli, sowie in der Medianlinie der oberen Fläche des kleinen Gehirnes. Sie sind als gefässlose Wucherungen der Arachnoidea aufzufassen und ragen stellenweise in die venösen Sinus durae matris hinein. Namentlich längs des Sinus sagittalis superior finden sich Ausbuchtungen oder Lacunen[12]) desselben, die schwammigen Bau zeigen, übrigens eigentlich Ausbuchtungen der in den Sinus sich ergiessenden Venen an deren Mündung darstellen. Ferner dringen die Granulationen häufig in die Sinus transversi, cavernosi, petrosi superiores und in die Vv. meningeae mediae. Nach Key und Retzius[13]) besitzen sie noch eine sog. Duralscheide: einen bindegewebigen Ueberzug, der durch eine feine, von Bindegewebsbälkchen durchzogene und mit dem Subduralraum communicirende Spalte von der Oberfläche der Granulation getrennt ist. Wenn letztere Oberfläche durchbrochen wird (vergl. jedoch I, 460), stellen sich (microscopische) Communicationen zwischen Subdural- und Subarachnoidealraum her. Zuweilen durchbohren sie die Dura mater und ragen auf der äusseren angewachsenen Fläche derselben hervor; sie können auch Eindrücke in der Tabula interna der Schädelknochen (Foveolae glandulares) bewirken.

Die Plexus chorioidei und namentlich der Glomus chorioideus enthalten häufig *Hirnsand*, welcher demjenigen des Conarium (S. 786) durchaus ähnlich ist.

---

1) *Cisterna fossae Sylvii.* — 2) *Cisterna intercruralis profunda.* — 3) *Cisterna intercruralis superficialis.* — 4) *Cisterna chiasmatis* et *Laminae cinereae terminalis.* — 5) *Cisterna magna.* — 6) s. *Canalis Bichati* s. *Cisterna ambiens.* — 7) s. *Cisternae.* — 8) *Liquor cerebrospinalis* s. *Serum* s. *Fluidum cerebrospinale.* Spinalflüssigkeit. Cerebrospinalflüssigkeit. Subarachnoidealflüssigkeit. — 9) Nach Magendie (1812) etwa 60 g, nach Luschka (1855) ca. 75 g. — 10) Flüssigkeit der Hirnhöhlen. — 11) s. *cerebrales* s. *Glandulae Pacchioni.* Pacchioni'sche Drüsen. — 12) Sinus s. *Lacunae laterales sinus superioris.* — 13) Studien in der Anatomie des Nervensystems. 1ste Hälfte. 1875. S. 1[illegible]

Die Oeffnungen, durch welche nach sehr vielen Autoren die Hirnventrikel und der ubarachnoidealraum communiciren sollen — nämlich das Foramen s. *Canalis Bichatii* in er Fissura transversa cerebri (längs der V. cerebralis magna in den dritten Ventrikel führend), er Hiatus oder das *Foramen Magendii* in der Fissura transversa cerebelli resp. in der Tela horioidea inferior des vierten Ventrikels, sowie die Oeffnungen, *Aperturae laterales ventriculi uarti*, an den lateralen Enden der Recessus laterales ventriculi quarti — sind Kunstproducte.

3) *Dura mater*[1]) s. Meninx fibrosa s. Pachymeninx, die harte Hirnhaut, ist eine weissliche, glänzende, an den dünneren Stellen durchscheinende, sehr starke und wenig elastische, fibröse Haut: ihre äussere Fläche ist rauh, die innere Fläche aber überall von Endothel bekleidet, weshalb sie vollkommen glatt und feucht erscheint. Sie bildet eine geschlossene, nur von Gefässen und Nerven durchbohrte Höhle, welche mehr die Gestalt der Schädelhöhle und des Wirbelkanales, als die der Oberfläche des Hirnes und Rückenmarkes nachahmt und daher von diesen Organen nicht ganz vollständig ausgefüllt wird.

Die *Dura mater spinalis*[2]), harte Rückenmarkshaut, ist dünner und ausdehnbarer als die des Gehirnes, grösstentheils aus Longitudinalfasern gewebt, und bildet einen langen Sack, welcher mit einer weiten Oeffnung im Foramen magnum occipitale beginnt, durch den Canalis vertebralis, welchen er aber nicht ausfüllt, herabsteigt und im Herabsteigen weiter wird, bis er, mit einer stumpfen Spitze sich schliessend, innerhalb des zweiten oder dritten Wirbels des Kreuzbeines endigt. Im Umfange des Foramen magnum und im Atlas ist er mit dem Periost dieser Knochen, mit dem Lig. tectorium und dem Lig. obturatorium posterius fest verwachsen und hieselbst von den Aa. vertebrales durchbohrt: übrigens wird er vorn durch kurzes Bindegewebe an das Lig. longitudinale posterius der Wirbelsäule befestigt, seitwärts und hinterwärts von vielem schlaffen, fett- und gefässreichen Bindegewebe umgeben: sein unteres Ende aber durch fünf bis sechs sehnige Fäden im unteren Ende des Canalis sacralis an die Knochen und das Lig. sacrococcygeum posterius angeheftet. Von seiner untersten mit dem Filum terminale (S. 746) verwachsenen Spitze erstreckt sich einer dieser Fäden, *Filum durae matris spinalis* s. Filum terminale externum, in der Medianlinie an der hinteren Oberfläche des Steissbeines bis zu dessen Ende abwärts und verwächst mit dem Periost. Die Dura mater spinalis ist beträchtlich weiter als der Umfang des Rückenmarkes, kann sich jedoch wegen seiner lockeren Befestigung demselben anschmiegen. An jeder Seite gibt sie 31 weitere und engere, röhrenförmige Scheiden ab, deren Eingang meistens eine vordere und hintere ovale Oeffnung darbietet: diese schliessen die Wurzeln der Nn. spinales ein, dringen mit diesen durch die Foramina intervertebralia, woselbst sie sich etwas erweitern, und gehen in das Neurilem der kurzen Stämme dieser Nerven über: ausserdem wird die Dura mater nur von kleinen Gefässlöchern durchbohrt.

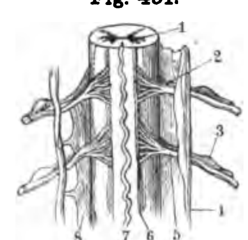
*Ligamentum denticulatum*[3]). Im Innern des Sackes der Dura mater findet sich an jeder Seite, zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven, das gezahnte Band, Ligamentum denticulatum: eine zusammenhängende Reihe von ungefähr 20 (bis 23) platten Zacken, die mit ihrer breiteren Basis von den Seitenfalten der Pia mater (S. 819) ausgehen, an ihrer vorderen und hinteren Fläche von der Arachnoidea überzogen werden, und mit dickeren, plattrundlichen, glänzenden, fibrösen Spitzen in die innere Fläche der Dura mater übergehen (Fig. 491. Nr. *8*. S. 824). Dieses Band, an welchem das Rückenmark innerhalb des Sackes der Dura mater schwebend aufgehängt ist, wird daher von dieser und der Pia mater gemein-

1) s. *Tunica cerebri*. — 2) s. *medullae spinalis*. — 3) s. *serratum medullae spinalis* s. *laciniatum*.

schaftlich gebildet. Die oberste Zacke befindet sich im Foramen magnum occipitale, die unterste im zwölften Rückenwirbel oder ersten Lendenwirbel: die oberen Zacken stehen enger beisammen und sind quer gerichtet: die unteren mit schräg nach unten gerichteter Spitze. Gewöhnlich findet sich am oberen Theile des Rückenmarkes eine Zacke zwischen jedem höheren und tieferen Nervenursprunge, jedoch ist ihre Anzahl veränderlich. Am Conus medullaris und am Filum terminale zeigen sich keine Zacken, sondern nur ein sehniger Faden an jeder Seite.

Die *Dura mater encephali* s. cerebri, harte Hirnhaut, bildet eine, dem inneren Raum der Schädelhöhle und der Oberfläche des Gehirnes genauer angepasste Höhle, indem sie die innere Fläche der Schädelknochen überall bekleidet und mit ihrer äusseren Lamelle (I, 458) die Stelle des Periostes vertritt [daher auch Endocranium [1]) genannt wird]: und ausserdem erstrecken sich von ihr platte Fortsätze, Processus durae matris, in das Innere der Schädelhöhle hinein, welche in den Zwischenraum zwischen dem grossen und kleinen Gehirn und in die Fissurae longitudinales zwischen den Seitenhälften dieser Organe eindringen. Sie ist fester und unnachgiebiger als die Dura mater spinalis, an verschiedenen Stellen von ungleicher Dicke, und aus kürzeren, longitudinalen und schrägen, einander durchkreuzenden Fasern gewebt, welche an den dickeren Stellen dieser Haut, die sich namentlich in der Basis cranii finden, in mehreren Schichten über einander liegen. An einzelnen Stellen ist sie in zwei, von einander abstehende Blätter gespalten, welche längliche Kanäle von dreiseitiger oder plattrundlicher oder unregelmässiger Gestalt zwischen sich lassen. Die meisten dieser Kanäle enthalten Venen und sind die (S. 673) beschriebenen Sinus venosi durae matris: andere lassen Nerven hindurchgehen. Ausserdem bemerkt man an der Dura mater zahlreiche wirkliche Oeffnungen: diese sind theils Mündungen jener Kanäle, theils einfache Löcher, grösstentheils aber kurze hohle Fortsätze von cylindrischer oder plattgedrückter Gestalt, welche durch sämmtliche Löcher und Spalten in den Wänden der Schädelhöhle sich erstrecken, Scheiden (Duralscheiden) für die durch diese Oeffnungen gehenden Nerven und Gefässe bilden und in das äussere Periost der Schädelwände übergehen. Durch diese Scheiden, durch Blutgefässe und sehr kurzes straffes Bindegewebe ist die äussere Fläche der Dura mater fest an die innere Fläche der Schädelknochen geheftet, und zwar am innigsten in der Mitte der Basis cranii und an den Suturen. Diese äussere Fläche ist daher sehr rauh und enthält die Stämmchen der Vasa meningea, welche mit ihrem Umfange über die genannte Fläche hervorragen.

Fig. 491.




Ein Stück des Cervicaltheiles des Rückenmarkes von vorn und etwas von oben gesehen. V. 2/3. *1* Querschnitt der grauen Substanz, in Verkürzung gesehen. *2* Hintere Wurzel. *3* Ganglion spinale. *4* Dura mater. *5* Vordere Wurzel. *6* Grenze zwischen Vorder- und Seitenstrang. *7* A. spinalis anterior. *8* Lig. denticulatum.

Am Schädelgewölbe und den Seitenwänden des Schädels ist die Dura mater, mit Ausnahme der Stellen der Suturen, lockerer befestigt und bildet in der Medianlinie des Schädelgewölbes die obere Wand des Sinus sagittalis superior. In der Basis cranii ist sie an den Partes orbitales oss. frontis und an den lateralen Theilen der oberen Flächen der Partes petrosae oss. temporum dünn, und locker angeheftet: dicker und auch inniger mit den Knochen ver-

[1]) s. *Pericranium internum.*

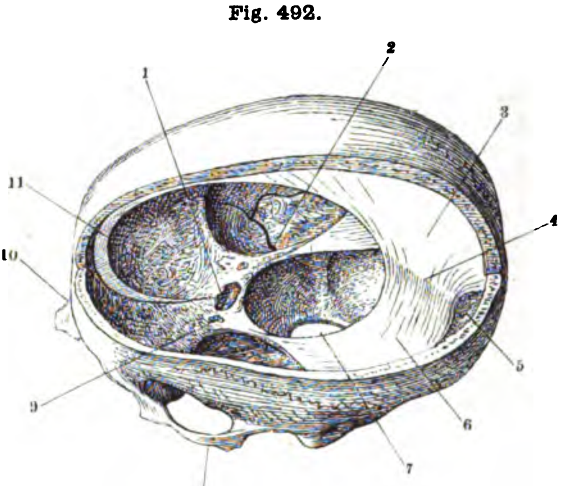
unden ist sie dagegen an der Lamina cribrosa oss. ethmoidei, an dem Os phenoideum, an den Spitzen und hinteren Oberflächen der Partes petrosae ss. temporum, am Clivus und in den Fossae occipitales inferiores. Der liatus subarcuatus (S. 35) wird von der Dura mater ausgekleidet; derselbe nthält eine A. und V. nutritia nebst Bindegewebe. Vermittelst zahlreicher und röhrenförmiger, durch das Foramen coecum (S. 38) und die Foramina cribrosa dringender Scheiden steht die Dura mit dem Periost der Nasenhöhle in Verbindung: durch das Foramen opticum und die Fissura orbitalis superior fliesst sie mit der Periorbita (S. 345) zusammen. Sie bekleidet den Boden der Sella oss. sphenoidei, bildet aber ausserdem ein zwischen den Processus clinoidei anteriores und posteriores horizontal über die Sella hingespanntes Blatt, welches nur von einer kleinen Oeffnung für das Infundibulum durchbohrt ist, *Diaphragma sellae* s. hypophyseos: auch neben der Sella auf jeder Seite zerfällt sie in zwei Blätter, von denen das tiefere den Sulcus caroticus bekleidet; wogegen das oberflächliche zwischen dem Processus ensiformis, dem Seitenrande des Dorsum sellae, der Lingula oss. sphenoidei und der Spitze der Pars petrosa oss. temporum ausgespannt ist, so dass sie die obere und die laterale Wand des Sinus cavernosus, einer zwischen beiden Blättern eingeschlossenen unregelmässigen Höhle, bildet. Die obere Wand des Sinus cavernosus enthält eine weite Oeffnung für die A. carotis interna und zwei enge Kanäle; die hintere, zwischen dem Dorsum sellae und der Pars petrosa oss. temporum ausgespannte Wand dieses Sinus nur eine einfache Oeffnung: dieselbe und jene Kanäle sind für die Augenmuskelnerven bestimmt und zwar die Oeffnung für den N. abducens, die beiden Kanäle für die Nn. oculomotorius und trochlearis. Die äussere Wand des Sinus bildet ausserdem durch Spaltung in zwei Blätter einen platten Raum für das Ganglion Gasseri (und die aus demselben hervorgehenden drei Hauptäste des N. trigeminus), in welchen eine hinter dem Processus clinoideus posterior befindliche ovale Oeffnung führt. An der Pars petrosa oss. temporum überzieht die Dura mater den Hiatus canalis facialis, ohne röhrenförmig in ihn sich einzusenken: dringt dagegen an der hinteren Fläche der Pars petrosa in den Meatus auditorius internus bis auf dessen Boden und in den Canalis facialis ein, schickt auch eine platt-trichterförmige blinde Verlängerung in den Aquaeductus vestibuli, welche mit dem dünnen Periost des Vorhofes zusammenstösst (vergl. S. 342). An den oberen Winkeln der Partes petrosae oss. temporum schliesst sie die Sinus petrosi superiores, in der Mitte des Clivus die Sinus basilares, neben dem Clivus die Sinus petrosi inferiores zwischen ihre Blätter ein. Durch jedes Foramen jugulare schickt sie besondere röhrenförmige Scheiden für den N. glossopharyngeus, die Nn. vagus und accessorius, und die V. jugularis interna; durch jedes Foramen condyloideum anterius aber nur eine einfache Scheide: in den Fossae sigmoideae oss. temporum enthält sie die unteren Strecken der Sinus transversi. Im Umfange des Foramen magnum occipitale hängt sie sehr fest an dem Knochen, geht in die Dura mater spinalis über und enthält platte Kanäle für den Plexus circularis foraminis magni.

Die innere, von Endothel bekleidete, glatte feuchte Fläche der Dura mater encephali steht fast überall mit der Oberfläche des Gehirnes in Berührung, ist mit derselben aber auf keine andere Weise, als durch die Vv. cerebrales verbunden, welche in die Sinus durae matris sich einsenken. Die an dieser inneren Fläche sichtbaren Oeffnungen sind die Eingänge der oben aufgeführten röhrenförmigen Scheiden für Gefässe und Nerven, in welche die Arachnoidea nur eine kurze Strecke weit hineindringt.

Die drei platten Fortsätze der Dura mater, *Processus durae matris (encephali)*, sind mit ihren äusseren, längeren, angewachsenen Rändern an die Schädelwände befestigt und ragen mit ihren inneren kürzeren Rändern frei in die Schädelhöhle hinein. Auf der Protuberantia occipitalis interna stossen sie zusammen und schliessen an dieser Stelle gemeinschaftlich eine unregelmässig gestaltete Höhle, den Confluens sinuum (S. 673) ein: sie bilden in ihrer Vereinigung mit einander die Figur eines Kreuzes, dessen Mittelpunkt vor der Protuberantia occipitalis interna liegt, dessen Seitenarme von den beiden Seitenhälften des Tentorium cerebelli, dessen oberer vorderer, längster Schenkel von der Falx cerebri, und dessen unterer hinterer, kürzester Schenkel von der Falx cerebelli gebildet wird.

*Tentorium cerebelli*, das Kleinhirnzelt, Hirnzelt (Fig. 492. Nr. *6*), ist in querer, nach der Mitte und nach vorn aufsteigender Richtung, über die hintere Abtheilung der Basis cranii wie ein Dach ausgespannt. Seine hinteren

Fig. 492.




Ansicht des Schädel-Inneren nach Entfernung des Gehirnes und der linken Hälfte der Schädeldecke, von links und oben gesehen. V. ⅓. *1* Sella oss. sphenoidei. *2* A. meningea media dextra (injicirt), in der mittleren Schädelgrube verlaufend. *3* Falx cerebri. *4* Grenze zwischen Falx cerebri und Tentorium cerebelli, in welcher Furche der Sinus sagittalis inferior endigt. *5* Confluens sinuum. *6* Tentorium cerebelli. *7* Foramen magnum occipitale. *8* Linker Arcus zygomaticus. *9* A. carotis interna sinistra. *10* Ossa nasi. *11* Vorderer Theil der Falx cerebri.

convexen Ränder sind zu beiden Seiten an die Lineae cruciatae transversae oss. occipitis angeheftet, die lateralen mehr geraden Ränder an die oberen Winkel der Partes petrosae oss. temporum befestigt und erstrecken sich nach vorn bis zu den Processus clinoidei posteriores, woselbst sie in die Wände der Sinus cavernosi übergehen: die hinteren Ränder enthalten die oberen Strecken der Sinus transversi, die lateralen die Sinus petrosi superiores. Die beiden medialen, nicht an Knochen befestigten, concav ausgeschweiften Ränder des Tentorium gehen von den Processus clinoidei posteriores aus nach hinten, stossen in mittlerer Entfernung zwischen diesen und der Protuberantia occipitalis interna in Gestalt eines V zusammen und bilden dadurch eine fast ovale, vorn durch die Sella oss. sphenoidei geschlossene Oeffnung, *Incisura tentorii cerebelli*, in welcher der Pons Varolii und die Basis der Eminentia quadrigemina liegen. Die obere Fläche des Tentorium ist gewölbt, trägt die Hinterhauptslappen des grossen Gehirnes, und vereinigt sich an ihrem erhabensten Theile oder Scheitel, in der Medianlinie hinter der genannten Incisur, mit dem hinteren Ende der Falx cerebri: die untere ausgehöhlte Fläche bedeckt die obere Fläche des kleinen Gehirnes vollständig, der Scheitel den Vermis

superior anterior cerebelli. Der hintere Winkel der Incisur grenzt nach vorn an die Fissura transversa cerebri.

*Falx cerebri*[1]) s. Processus (durae matris) falciformis major s. cerebri (Fig. 492. Nr. *3.* S. 825), die Hirnsichel, läuft längs der Medianlinie des Schädelgewölbes von vorn nach hinten und ragt in die Fissura longitudinalis cerebri zwischen den beiden Hemisphären senkrecht herab. Ihr vorderes, nur 14 mm breites Ende (Fig. 492. Nr. *11*) ist an die Crista galli befestigt, setzt sich auch zugespitzt in das Foramen coecum fort (S. 825); ihr oberer convexer Rand heftet sich an die Crista frontalis interna und an die lateralen Seitenränder des Sulcus sagittalis des Schädelgewölbes, längs der Pars frontalis des Stirnbeines, der Sutura sagittalis und der Linea cruciata superior des Os occipitis, vermittelst zwei divergirender Blätter, welche mit dem, den Sulcus sagittalis bekleidenden Blatte der Dura mater, den Sinus sagittalis superior einschliessen. Der untere, concave, freie Rand der Hirnsichel läuft 2 mm oberhalb der Medianlinie des Corpus callosum bis hinter das Splenium desselben und enthält den Sinus sagittalis inferior. Oberhalb dieses Randes ist sie dünner, häufig stellenweise netzförmig durchbrochen. In ihrem Verlaufe nach hinten nimmt die Falx cerebri mehr und mehr an Breite zu und endigt, 4 cm breit, mit einem in zwei Blätter gespaltenen Rande[2]), welcher in den Scheitel des Tentorium cerebelli übergeht und mit diesem den Sinus rectus einschliesst.

*Falx cerebelli*[3]) s. Processus (durae matris) falciformis minor s. cerebelli, die Sichel des kleinen Gehirnes, steigt von der Protuberantia occipitalis interna und vom Confluens sinuum an, durch welchen sie mit dem Tentorium zusammenhängt, längs der Crista occipitalis interna bis zum hinteren Rande des Foramen magnum occipitale herab und endigt hier, meistens mit zwei niedrigen divergirenden Falten. Sie ragt in die Incisura cerebelli posterior und Fissura longitudinalis cerebelli hinein und ist zwar dicker als die Falx cerebri, aber beträchtlich kürzer und schmaler, oben[4]) breiter als unten, in der Mitte 7 bis 9 mm breit: und enthält die Sinus occipitales.

---

1) s. *Mediastinum cerebri.* — 2) Basis der Falx cerebri. — 3) s. *Mediastinum cerebelli.* — 4) Basis der Falx cerebelli.

# Peripherisches Nervensystem.

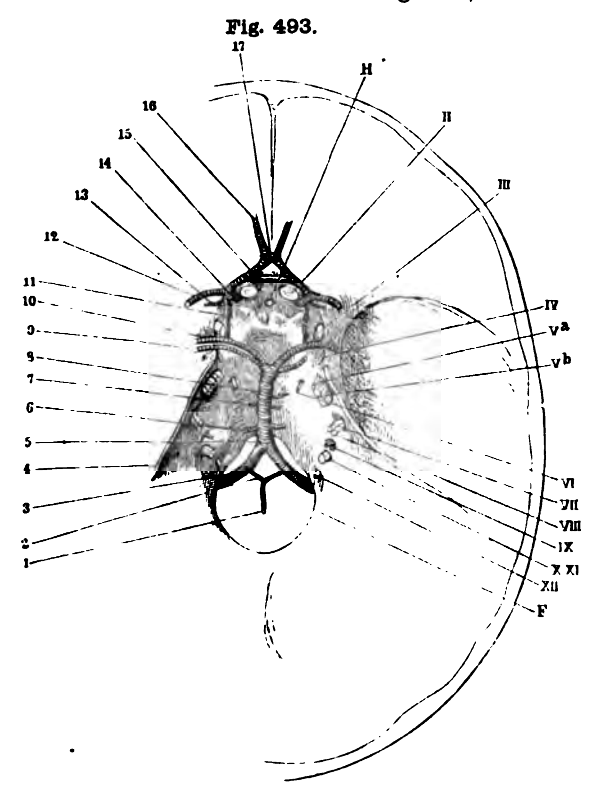
## Nerven, Nervi.

## Hirn-Rückenmarksnerven.

### Nervi cerebrospinales.

Bei der Beschreibung dieser Nerven geht man von ihrem **Central**-Ende (Wurzel oder Ursprunge) aus, und betrachtet hauptsächlich die **Stelle** des Ursprunges, den Verlauf des Nerven zwischen anderen Theilen, die **Art** seiner Verästlung und Verbindung mit anderen Nerven, und endlich **das peripherische** Ende des Nerven in Organen, welche durch ihn mit dem Central-

**Fig. 493.**




Schädelbasis mit der Dura mater, den Austrittsstellen der Gehirnnerven, die linkerseits am deutlichsten sind und den Gehirnarterien, von oben gesehen. Vergl. Fig. 194 (S. 830). V. 1/2. *H* Infundibulum, die Dura mater durchbohrend, unter welcher die nicht sichtbare Hypophysis liegt. *II* N. opticus. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V*ᵃ Portio minor n. trigemini. *V*ᵇ Portio major n. *trigemini*. *VI* N. abducens. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. *IX* N. glossopharyngeus. *X* Nn. vagus und accessorius. *XII* N. hypoglossus. *F* Rand des Foramen magnum occipitale. *1* Unpaare A. spinalis anterior, aus dem Zusammenfluss der Aa. spinales anteriores beider Seiten entstehend. *2* A. spinalis anterior sinistra. *3* A. vertebralis. *4* Angulus superior der Pars petrosa oss. temporum. *5* A. basilaris. *6* A. cerebelli *inferior* posterior als Variet. aus der A. basilaris statt aus dem Ende der A. vertebralis entspringend. *7* A. cerebelli *inferior* anterior. *8* A. auditiva. *9* A. cerebelli superior. *10* A. profunda cerebri. *11* A. communicans posterior. *12* A. fossae Sylvii. *13* A. chorioidea. *14* A. carotis interna. *15* A. corporis callosi. *16* Fortsetzung der A. carotis callosi nach vorn. *17* A. communicans anterior.

organe des Nervensystems in Verbindung gesetzt worden. Da die Hirn-Rückenmarksnerven paarweise vorhanden sind und in allen jenen Verhältnissen, mit sehr wenigen Ausnahmen, vollkommen symmetrisch sich verhalten, so gilt die Beschreibung jedes einzelnen in der einen Körperhälfte zugleich für den entsprechenden, in der anderen Körperhälfte verbreiteten Nerven.

Gewöhnlich theilt man diese Nerven in zwei Klassen: *Hirnnerven, Nervi* *erebrales* s. *encephali,* und *Rückenmarksnerven, Nervi spinales.* Zu den ersteren echnet man 12 Nervenpaare, welche von sehr verschiedenen Stellen des grossen Gehirnes, des Subencephalon und des oberen Endes des Rückenmarkes entspringen (s. Bd. I) und durch Löcher oder Spalten der Basis cranii hervordringen: zu den Nervi spinales aber 31 (selten als Variet. 32) Paare, welche vom Rückenmarke in dessen ganzer Länge entspringen und durch die Foramina intervertebralia und sacralia gehen.

Die Nn. cerebrales zählt man von vorn nach hinten nach Ordnung (Fig. 493. *II—XII*) der Löcher der Basis cranii, durch welche sie hervortreten, ab:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Par | I. | Nn. | olfactorii | Riechnerven |
| „ | II. | „ | optici | Sehnerven |
| „ | III. | „ | oculomotorii | gemeinsch. Augenmuskelnerven |
| „ | IV. | „ | trochleares | obere. Augenmuskelnerven |
| „ | V. | „ | trigemini | dreigetheilte Nerven |
| „ | VI. | „ | abducentes | äussere Augenmuskelnerven |
| „ | VII. | „ | faciales | Antlitznerven |
| „ | VIII. | „ | acustici | Hörnerven |
| „ | IX. | „ | glossopharyngei | Zungenschlundkopfnerven |
| „ | X. | „ | vagi | Lungenmagennerven |
| „ | XI. | „ | accessorii | Beinerven |
| „ | XII. | „ | hypoglossi | Zungenfleischnerven. |

Einer älteren Zählung zufolge wurden nur neun Paare angenommen, nämlich die Nn. faciales und acustici als Par septimum, die Nn. glossopharyngei, vagi und accessorii als Par octavum, und die Nn. hypoglossi als Par nonum.

Die Nervi spinales werden abgetheilt nach den Strecken der Wirbelsäule, aus deren Intervertebrallöchern sie hervortreten, in

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nn. cervicales, | Par | I—VIII, | Halsnerven | 8 | Paare, |
| „ dorsales, | „ | I—XII, | Rückennerven | 12 | „ |
| „ lumbales, | „ | I—V, | Lendennerven | 5 | „ |
| „ sacrales, | „ | I—V, | Kreuznerven | 5 | „ |
| „ coccygei, | „ | I, | Steissnerven | 1 | „ |

oder anstatt des letzteren wurde ein sechstes Paar der Kreuznerven angenommen.

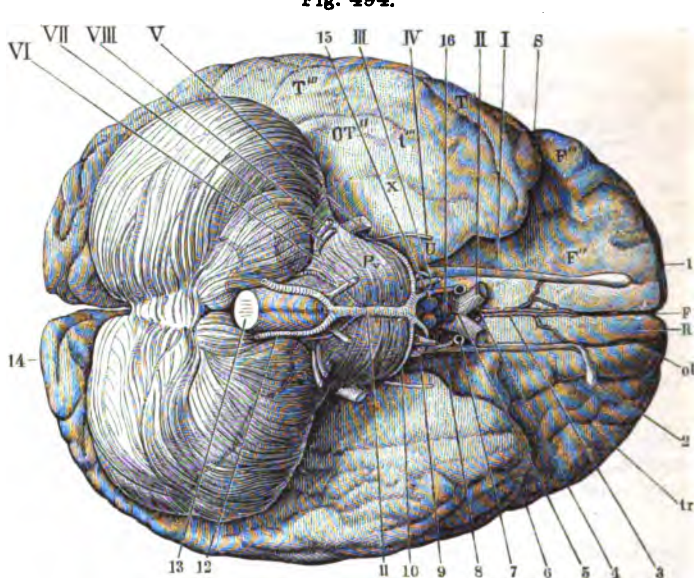
## Nn. cerebrales, Hirnnerven.

I. *N. olfactorius* (*cerebralis*[1]), Riech- oder Geruchsnerv (Fig. 494 *I*). Als Stamm des Riechnerven wird gewöhnlich der Tractus olfactorius (S. 778), bezeichnet, welcher von dem Trigonum olfactorium ausgeht, aber ein Theil des grossen Gehirnes ist. — Aus dem Bulbus olfactorius treten zahlreiche, dünne und weiche *Nn. olfactorii* (*nasales*[2]) hervor, die in zwei Reihen, einer medialen und lateralen, in die röhrenförmigen Scheiden der Dura mater sich einsenken, welche durch die Löcher der Lamina cribrosa oss. ethmoidei in die Nasenhöhle sich erstrecken — und nach dieser Bekleidung von Dura mater dicker, härter und weisser erscheinen. Diese Nerven breiten sich, in die Nasenhöhle gelangt, nach vorn und hinten divergirend

1) s. *Par primum nervorum encephali.* — 2) s. *Fila olfactoria.*

aus, indem sie zuerst im Periost der Nasenhöhlenwände und zum Theil in Kanälchen und Furchen der Knochen, durch Spaltung und netzförmige Vereinigung einen Plexus bilden: und alsdann mit platten und stellenweise pinselförmig ausgebreiteten Bündeln sehr feiner und vielfach verschlungener Fädchen in der freien Fläche der Nasenschleimhaut endigen (I, 179). Die mediale[1] Reihe von 9 bis 12 dickeren Nerven (Fig. 495. Nr. *14*) gehört der Nasenscheidewand an, verbreitet sich am vorderen Theile derselben weiter abwärts

**Fig. 494.**



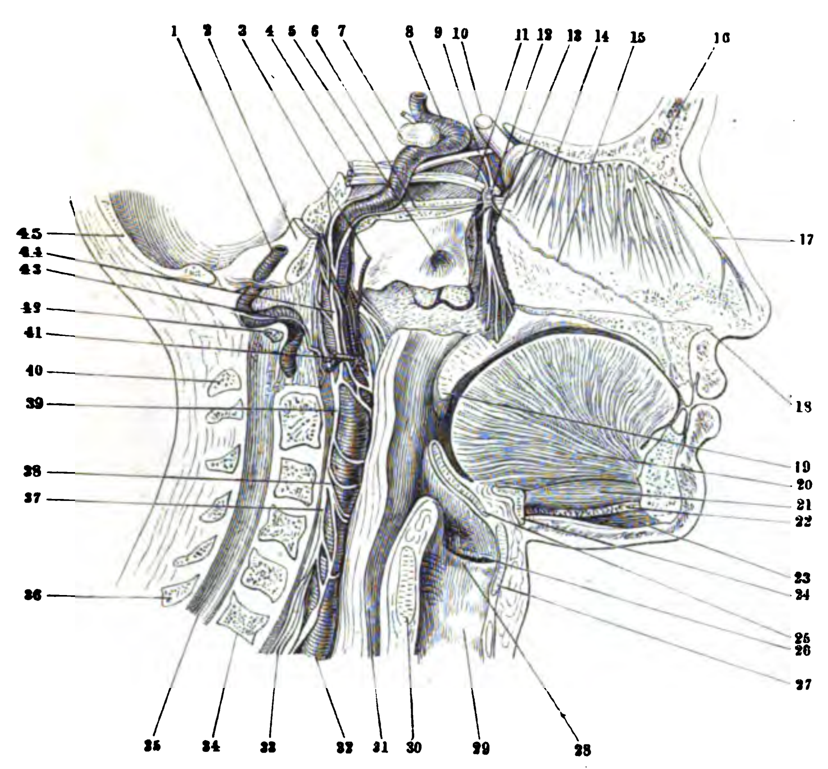

Gehirnbasis von unten gesehen. Brücke und Medulla oblongata in ihrer natürlichen Lage. V. ½. *S* Fossa Sylvii. *I* Tractus olfactorius. *II* N. opticus, aus dem Chiasma opticum (*5*) nach vorn sich fortsetzend. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V* N. trigeminus. *VI* N. abducens. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. Die Ursprünge der Nn. *IX – XII* werden von den Aa. vertebrales (*13*) verdeckt. *T'''* Gyrus temporalis inferior. *T''* Gyrus temporalis medius. *OT''* Gyrus occipitotemporalis lateralis. *t'''* Sulcus temporalis inferior. X Sulcus collateralis. *Pv* Pons Varolii. *U* Uncus gyri hippocampi. *F'''* Gyrus frontalis inferior. *F''* Gyrus frontalis medius. *1* Stirnlappen. *F* Fissura longitudinalis cerebri. *R* Gyrus rectus. *ol* Sulcus olfactorius. *2* Bulbus olfactorius, lateralwärts geschlagen. *tr* Sulcus triradiatus. *3* A. corporis callosi. *4* Gegend der Lamina terminalis *5* Chiasma opticum. *6* Spitze des Schläfelappens. *7* Ende der A. carotis interna sinistra, abgeschnitten. *8* Substantia perforata lateralis. *9* A. profunda cerebri, vermittelst der A. communicans posterior mit der A. carotis interna (*7*) anastomosirend. *10* A. cerebelli superior. *11* A. cerebelli inferior aus der A. basilaris entspringend; erstere verbreitet sich auf der Kleinhirnhemisphäre. *12* A. vertebralis. *13* Medulla oblongata, abgeschnitten. Hinter ihrer weissen Schnittfläche liegt jederseits die rundliche Tonsille des kleinen Gehirnes, dahinter der unpaare Vermis inferior und zu beiden Seiten die unteren Hälften der Kleinhirnhemisphären. *14* Hinterhauptslappen. *15* Bulbus fornicis. *16* Tuber cinereum; die Hypophysis ist entfernt worden.

als am hinteren, am mittleren Theile aber bis beinahe zum Boden der Nasenhöhle herab und verbindet sich mit Fädchen von den Nn. nasales septi: die laterale Reihe[2]), 12 bis 16 dünnere Nerven enthaltend, verbreitet sich in einem mehr weitmaschigen Plexus an der Seitenwand der Nasenhöhle, namentlich an der medialen Wand des Labyrinthus oss. ethmoidei, reicht nur bis zum unteren Rande der Concha media herab und verbindet sich mit den Fädchen von den Nn. nasales posteriores.

[1]) *Rami olfactorii mediales.* — [2]) *Rami olfactorii laterales.*

**II.** *N. opticus*[1], der Sehnerv (Fig. 494 *II.* — Fig. 495. Nr. *10*), tspringt nahe neben dem der anderen Seite vom Chiasma opticum und

Fig. 495.



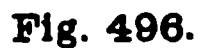

Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. 1/2. *1* A. vertebralis sinistra. *2* Clivus oss. occipitis. *3* Abgeschnittener Ast der A. pharyngopalatina frei präparirt; nach vorn von der Arterie selbst zeigen sich Rr. pharyngei des N. vagus abwärtsziehend. *4* N. trigeminus. *5* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *6* N. petrosus profundus major. *7* Hypophysis cerebri. *8* Oberste Windung der A. carotis interna sinistra. *9* N. maxillaris superior, welcher die beiden Nn. sphenopalatini zum Ganglion sphenopalatinum entsendet. *10* N. opticus. *11* N. maxillaris inferior. *12* Ganglion sphenopalatinum. *13* Nn. palatini; hinter denselben ein unterhalb des Ostium pharyngeum verlaufender Ast der A. pterygopalatina. *14* Nn. olfactorii (mediales), sich am Septum narium verbreitend. *15* N. nasopalatinus, der durch den Canalis incisivus in die Mundhöhle dringt. *16* Sinus frontalis. *17* N. ethmoidalis anterior. *18* Spina nasalis. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *21* M. geniohyoideus. *22* M. mylohyoideus, querdurchschnitten. *23* M. digastricus, vorderer Bauch. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epiglottis. *26* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *27* Cartilago thyreoidea. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um bedeckt gewesene Theile zu zeigen. Längs dem Oesophagus steigen die dadurch freigelegte A. carotis communis sowie der hervorgezogene N. sympathicus (*37*) in die Höhe. *32* A. carotis communis sinistra. *33* R. cardiacus n. vagi. *34* Körper des siebenten Halswirbels. *35* Canalis vertebralis. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *37* N. sympathicus. *38* Nn. pharyngei. *39* Ganglion cervicale superius, von dessen medialer Kante gesehen. *40* Processus spinosus des Epistropheus, dessen Körper weggenommen ist. *41* A. pharyngobasilaris. *42* Arcus anterior des Atlas, jenseits der Medianebene durchgesägt. *43* N. cervicalis I, unter der letzten Biegung der A. vertebralis verlaufend; etwas herausgezogen. *44* Plexus caroticus n. sympathici. *45* Pars squamosa oss. occipitis.

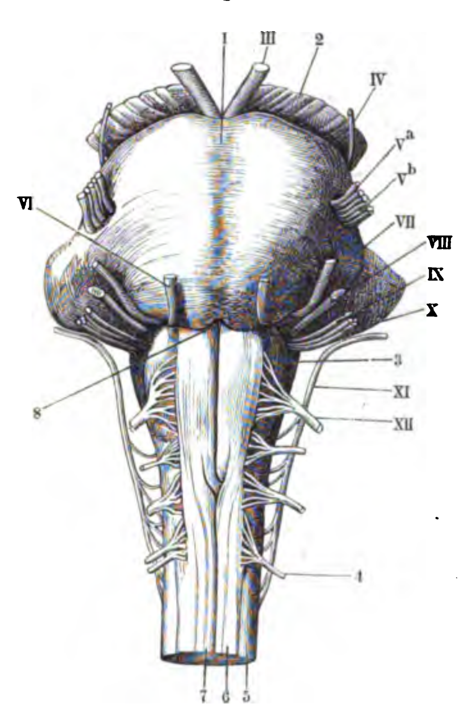
vermittelst desselben und des Tractus opticus vom Thalamus opticus etc. (s. S. 782 u. I, 455) der anderen Körperseite (I, 448). Er ist cylindrisch, nur

---

[1] s. *Par secundum nervorum encephali.*

anfänglich von oben nach unten etwas plattgedrückt, 4,5 mm dick, mit einem ziemlich starken Neurilem (Vagina interna, S. 345 u. I, 174) versehen, welches eine unmittelbare Fortsetzung der Pia mater ist und ihn sowohl äusserlich umgibt, als in seinem Innern prismatische Bündel (deren Anzahl incl. der kleineren auf ca. 800 angegeben wird) der Nervenfasern in geräumige röhrenförmige Scheiden einschliesst. Er läuft in der Richtung nach vorn und lateralwärts; dringt an der medialen und oberen Seite der A. ophthalmica durch das Foramen opticum in die Augenhöhle ein (Fig. 493 *II*. S. 827), nimmt die A. centralis retinae in seine Substanz auf: geht im hinteren Theile der Augenhöhle (Fig. 501. Nr. *14*. S. 838. — Fig. 502. Nr. 7. S. 839) durch den von den Mm. recti oculi eingeschlossenen kegelförmigen Raum nach vorn, etwas lateralwärts sich biegend, und gelangt an den medialen Theil des hinteren Umfanges des Augapfels. Hier durchbohrt er die Sclera, *Chorioidea* und die Retina bis zu ihrer Nervenfaserschicht (I, 165), indem er sich kegelförmig zuspitzt, so dass er beim Eintritt in das Loch der Sclera noch 3 mm, in der Chorioidea aber nur 1,8 mm im Durchmesser hält: und breitet sich in der Retina aus. Vom Foramen opticum an bis zur Sclera wird er von einer 0,5 mm dicken fibrösen Scheide, Vagina externa n. optici, Duralscheide (I, 174) umgeben, welche von der Dura mater herstammt, im Foramen opticum mit der Periorbita innig verschmolzen ist und vorn in die Sclera übergeht. Ausserdem ist eine Arachnoidealscheide (I, 174) vorhanden. — Eine (indirecte) Verbindung des Sehnerven mit dem sympathischen Nervensystem wird durch ein oder mehrere feine, die A. centralis retinae begleitende Nervenfädchen (I, 170) vermittelt, welche aus dem Ganglion ciliare, nicht selten auch aus dem Plexus caroticus internus und vermittelst des Plexus ophthalmicus aus dem Ganglion sphenopalatinum herstammen.





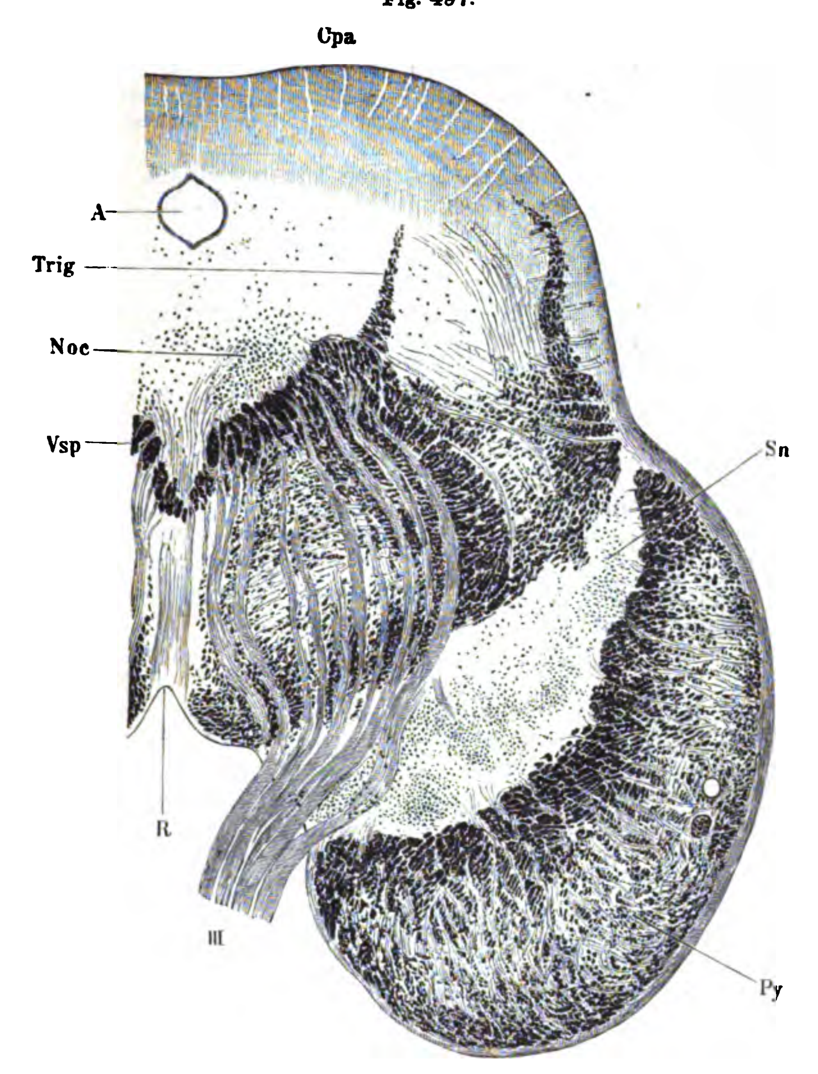

Pons und Medulla oblongata von vorn. N. Gr. *1* Sulcus basilaris der Brücke. *III* N. oculomotorius. *2* Pedunculus cerebri. *IV* N. trochlearis. *V*ª Portio minor des N. trigeminus. *V*ᵇ Portio major des N. trigeminus. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. *IX* N. glossopharyngeus. *X* N. vagus. *3* (Untere) Olive. *XI* N. accessorius. *XII* N. hypoglossus. *4* Vordere Wurzel des dritten N. cervicalis. *5* Seitenstrang. *6* Vorderstrang. *7* Rechter Pyramidenstrang, nach oben in der Höhe des ersten und zweiten Cervicalnerven die Medianlinie überkreuzend: (untere) Pyramidenkreuzung, von welcher nur ein grösseres Bündel sichtbar ist. *8* Foramen coecum posterius. *VI* N. abducens.

III. *N. oculomotorius* [1]), der gemeinschaftliche Augenmuskelnerv (Fig. 496 *III*), entspringt vom Nucleus n. oculomotorii (Fig. 497 *No*):

1) s. *oculomuscularis communis s. oculi motorius s. Par tertium nm. encephali*. Augenbewegender Nerv.

-ine Wurzelbündel durchsetzen die Haube und erscheinen zwischen letzterer -nerseits und der (Substantia nigra, sowie der) Basis des Pedunculus cerebri

Fig. 497.




Hälfte eines Frontalschnittes durch die Austrittsstelle des N. oculomotorius. V. 5. *Cpa* Colliculus anterior der Eminentia quadrigemina. *A* Aquaeductus Sylvii. *Trig* Obere sensible Wurzel des N. trigeminus. *Noc* Nucleus n. oculomotorii, mit dem der anderen Seite in der Medianebene zusammenhängend. *Vsp* Fortsetzungen der Vorderstränge des Rückenmarkes (resp. der Formatio reticularis), über der Raphe mit denen der anderen Seite zusammenhängend. *R* Raphe. *III* Wurzelbündel des N. oculomotorius die Haube durchsetzend. *Py* Pedunculi cerebri mit den Fortsetzungen der Pyramidenstränge. *Sn* Substantia nigra. — (Vergl. Bd. I.)

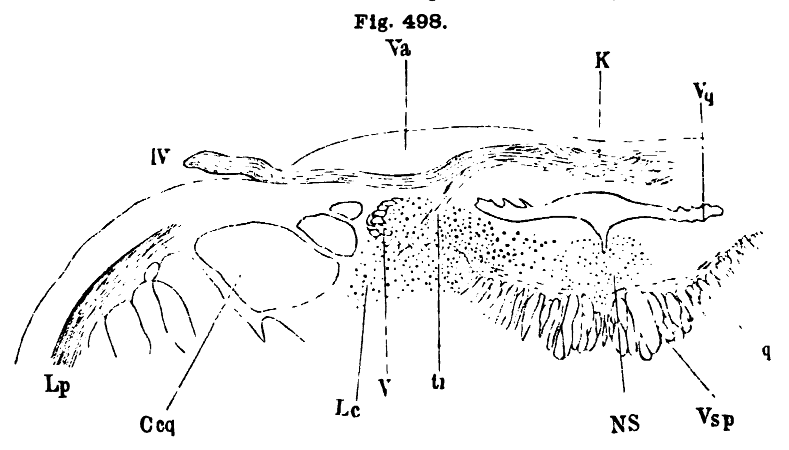
andererseits an der Aussenfläche des oberen Randes der Brücke (Fig. 468 *III.* S. 775). Sie bilden hier am medialen Rande der Basis des Pedunculus cerebri eine schräg nach vorn und lateralwärts gerichtete Reihe von etwa neun Wurzelfäden, welche den Stamm des Nerven (Fig. 497 *III*) zusammensetzen.

Sein Anfang ist plattgedrückt und liegt zwischen der A. profunda cerebri und A. cerebelli superior (Fig. 494 *III.* S. 830): bald wird er rundlich, 3 mm dick und läuft schräg nach vorn und lateralwärts: durchbohrt die Dura mater (Fig. 493 *III.* S. 828), neben dem Processus clinoideus posterior und geht in der oberen Wand des Sinus cavernosus, an der lateralen Seite der A. carotis interna vorbei, woselbst er durch einen oder zwei Fädchen mit dem Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems in Verbindung steht. Sodann dringt er, nachdem er in einen oberen und unteren Ast sich getheilt hat, die anfänglich noch eng beisammen liegen, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle, indem er schräg von oben nach unten an der lateralen Seite des N. opticus, an der medialen Seite der Nn. trochlearis und ophthalmicus vorbeigeht.

1) *Ramus superior* ist kleiner und geht oberhalb der Nn. opticus und nasociliaris — mit letzterem oder mit der Radix longa ganglii ciliaris durch ein Fädchen verbunden — an die untere Fläche des M. rectus oculi superior, und mit einem längeren, am medialen Rande dieses Muskels verlaufenden Zweige zum M. levator palpebrae superioris.

2) *Ramus inferior* ist beträchtlich dicker, liegt unter dem N. nasociliaris, gibt einen Ast an die laterale Fläche des M. rectus oculi internus, einen etwas dünneren an die obere Fläche des M. rectus oculi inferior, und einen langen Ast zum M. obliquus oculi inferior, welcher auf dem Boden der Augenhöhle, am lateralen Rande des M. rectus oculi inferior nach vorn läuft und mit dem Ganglion ciliare durch einen kurzen starken Ast, *Radix brevis ganglii ciliaris* (Fig. 519. s. Nr. *4.* S. 858) genannt, zusammenhängt: diese ist meistens in zwei Bündel zerfallen, öfters auch von Verbindungsfäden aus dem Ast für den M. rectus inferior zum Ganglion ciliare begleitet.

Fig. 498.



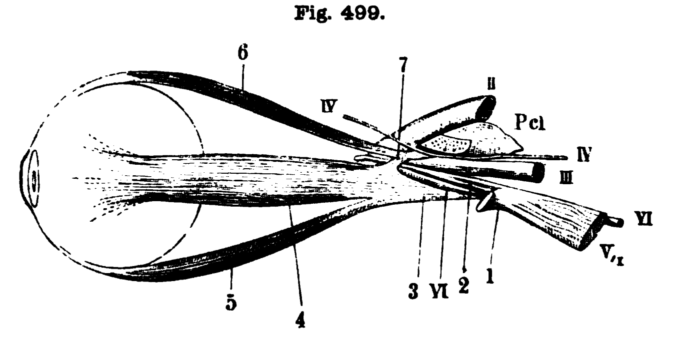

Querschnitt durch die Austrittsstelle des N. trochlearis. V. 5. *Vq* Höhle des vierten Ventrikels. *K* Kreuzungsbündel beider Nn. trochleares in der Mediangegend. *Va* Velum medullare anticum. *IV* N. trochlearis. *Lp* tiefes Schleifenblatt. *Ccq* Crus cerebelli ad corpus quadrigeminum. *Lc* Zellen des Locus coeruleus. *V* obere sensible rechte Trigeminuswurzel auf dem Querschnitt. *tr* schräg nach vorn laufendes Bündel desjenigen N. trochlearis, welcher zur entgegengesetzten Körperhälfte geht. *q* querlaufendes Bündel desselben Nerven. *NS* Nuclei aquaeductus. *Vsp* Aufsteigende Reste der Vorderstränge des Rückenmarkes. — (Vergl. Bd. I.)

IV. *N. trochlearis* [1]), oberer Augenmuskelnerv, entspringt vom Nucleus n. trochlearis (Fig. 459 *Ntr.* S. 762) der entgegengesetzten Körperhälfte, verläuft durch das Velum medullare anterius, mit dem N. trochlearis der anderen

[1]) s. *oculomuscularis superior* s. *patheticus* s. *Par quartum nervorum encephali.* Rollmuskelnerv.

eite sich durchkreuzend (Fig. 498, vergl. *IV, tr, K*), und kommt am lateralen ende des genannten Velum hinter dem Colliculus posterior der Eminentia uadrigemina frei zum Vorschein. Der kaum 1 mm dicke Stamm des Nerven Fig. 494 *IV.* S. 830) windet sich, anfangs lateralwärts, dann nach vorn Fig. 500 *IV.* S. 836) und medianwärts, um das Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam und um den Pedunculus cerebri (Fig. 496 *IV.* S. 832), unmittelbar unter dem medialen Rande des Tentorium cerebelli verlaufend: tritt (Fig. 493 *IV.* S. 828) hinter dem Processus clinoideus posterior in ein ziemlich

Fig. 499.




Linkes Auge und Augenmuskeln, von der lateralen Seite gesehen. N. Gr. *II* N. opticus. *III* N. oculomotorius. *IV* N. trochlearis. *V,I* N. ophthalmicus. *VI* N. abducens. *Pcl* Processus clinoideus anterior oss. sphenoidei: der Processus ensiformis ist abgesägt. *1* N. supraorbitalis abgeschnitten und lateralwärts umgebogen. *2* N. nasociliaris, der vorn an die mediale Seite des N. opticus sich wendet. *3* Gemeinschaftlicher Sehnenstreifen, von welchem ausgehend die Ursprünge der Mm. recti inferior und externus sichtbar sind. *4* M. rectus lateralis, dessen Sehne beim Ansatz an den Augapfel sich ausbreitet. *5* M. rectus inferior. *6* M. rectus superior, mit dem oberen Kopf des M. rectus externus von der lateralen Wurzel des Processus clinoideus anterior entspringend. *7* Oberer oder zweiter sehniger Kopf des M. rectus externus.

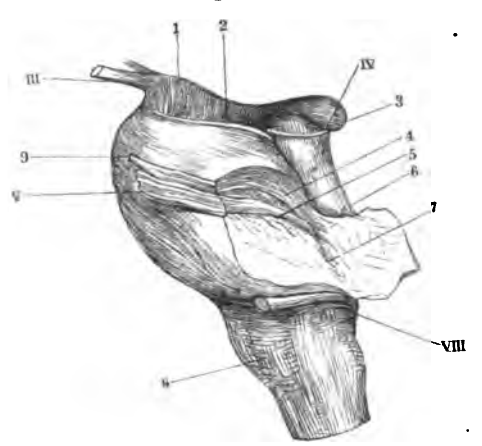
langes Kanälchen der Dura mater, welches an der Grenze der oberen und lateralen Wand des Sinus cavernosus verläuft: und alsdann durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle. In jenem Kanälchen liegt er anfangs unter, dann lateralwärts von, endlich über (Fig. 499 *IV*) dem N. oculomotorius: oberhalb des Ganglion Gasseri und des N. ophthalmicus, mit welchem er zuweilen durch ein kurzes Fädchen eine Verbindung eingeht, die aber nur scheinbar ist und theilweise durch Fasern des N. lacrymalis, welche sich eine Strecke weit an den N. trochlearis anlegen, theilweise durch den N. tentorii cerebelli (S. 837), zuweilen auch durch Fäden des Plexus caroticus internus zum N. trochlearis vermittelt wird. In der Augenhöhle (Fig. 502 *IV.* S. 839) läuft er unter dem Dach derselben schräg nach vorn und medianwärts zum M. obliquus oculi superior und senkt sich ziemlich in der Mitte seines Muskelbauches ein.

V. *N. trigeminus*[1]), der dreigetheilte Nerv, ist der stärkste unter den Hirnnerven. Seine hintere stärkere sensible Wurzel, *Portio major,* entspringt von den drei (oberen, mittleren und unteren, I, 420 u. 421) sensiblen Trigeminuskernen und geht in Gestalt eines plattgedrückten, 6 mm breiten Stranges, in der Hauptrichtung nach vorn, oben und lateralwärts, aber einen leichten Bogen (Bd. I. Fig. 248 *maj.* S. 421) nach oben und medianwärts beschreibend, durch den lateralen Seitenrand des Pons Varolii (Fig. 500. Nr. 5. S. 836) und erscheint in mehr rundlicher Gestalt und nur 3,8 mm dick, an der vorderen Fläche des Crus cerebelli ad pontem, aus

1) *s. divisus s. trifacialis s. Par quintum nervorum encephali.* Drillingsnerv.

einer Spalte zwischen den Querfasern desselben hervordringend (Fig. 496 V. S. 832). Von hier an wird sie 5,6 mm breit und 3,4 mm dick, und besteht aus ungefähr 50 stärkeren und (auf microscopischen Durchschnitten) noch etwa 30 schwächeren Bündeln feiner, geflechtartig verstrickter Fäden. — Die vordere kleinere motorische Wurzel, *Portio minor,* entsteht mit zahlreichen, sehr feinen Fäden im Pons Varolii selbst von dem motorischen Trigeminuskern (I, 420), verläuft oberhalb und vor der Portio major, ist stärker als letztere (I, 420) gekrümmt und zwar nach oben convex (Fig. 500. Nr. *4*), tritt mit zwei oder mehreren Bündeln aus mehreren Spalten zwischen den Querfasern der Brücke hervor (Fig. 496 $V^a$. S. 832) und legt sich nun, 2 mm dick, an den medialen oder vorderen und oberen Rand (Fig. 493 $V^a$. S. 828) der hinteren Wurzel, ohne mit dieser sich zu verflechten. — Der 8 mm breite und 4 mm dicke, aus beiden nur an einander geschmiegten Wurzeln (Fig. 493 $V^a$ und $V^b$. S. 828. — Fig. 494 V. S. 830) bestehende Stamm des Nerven geht alsdann schräg nach oben, vorn und lateralwärts; tritt durch die ovale Oeffnung der Dura mater im vorderen Zipfel des Tentorium cerebelli, welche über dem oberen Winkel der Pars petrosa oss. temporum (Impressio n. trigemini, S. 35) und nahe hinter dem Processus clinoideus posterior sich befindet; und liegt nun zwischen den Blättern der Dura mater in der lateralen Wand des Sinus cavernosus, von der Höhle des letzteren nur durch ein dünnes Blatt getrennt. Hier breitet sich die hintere Wurzel zu einem platten dreieckigen Geflecht[1]) aus und schwillt, indem ihre geflechtartig verstrickten Fädeu mehr auseinander weichen und von weicher, grauröthlicher Ganglienmasse umgeben werden, zu einem halbmondförmigen, 16 mm breiten und 3 mm dicken Wurzelganglion an: *Ganglion Gasseri*[2]) s. semilunare (Fig. 501. Nr. *9*. S. 838), dessen Convexität nach unten und lateralwärts gerichtet ist und an seiner medialen Fläche einige Fäden des sympathischen Nervensystems vom Plexus caroticus internus aufnimmt: beide Flächen des Ganglion adhaeriren genau an den Blättern der Dura mater. Die vordere Wurzel windet sich um den vorderen Rand des Stammes an die mediale Fläche des Ganglion und zum hinteren Theile desselben, und steht nur durch einige wenige zarte Fäden mit dem Ganglion Gasseri in Verbindung. Von dem convexen Rande des Ganglion Gasseri gehen drei starke plattrundliche Nerven ab, am meisten

**Fig. 500.**




Pons Varolii und Medulla oblongata von links her gesehen. N. Gr. *1* Pedunculus cerebri. *2* Taenia pontis (Variet.). *IV* N. trochlearis. *3* Colliculus posterior der Eminentia quadrigemina. *4* Wurzeln der Portio minor n. trigemini, mittelst eines Schnittes freigelegt, bogenförmig durch die Substanz der Brücke verlaufend. *5* Wurzel der Portio major n. trigemini. *6* Crus cerebelli ad eminentiam quadrigeminam. *7* Linkes Crus cerebelli ad pontem, schräg abgeschnitten. *VIII* N. acusticus. *8* Linke Olive. *V* Portio major n. trigemini. *9* Portio minor n. trigemini. *III* N. oculomotorius.

---

1) s. *Plexus triangularis n. trigemini.* — 2) s. *Intumescentia semilunaris n. trigemini s. Ganglion intervertebrale capitis anterius.*

nach vorn der N. ophthalmicus, in der Mitte der N. maxillaris superior, am meisten nach hinten der N. maxillaris inferior, welcher letztere die ganze vordere Wurzel in sich aufnimmt.

Die untergeordneten Zweige dieser drei Hauptäste, von denen der erste und zweite gänzlich, der dritte grösstentheils aus sensiblen Fasern besteht, sind theils für die Schleimhäute des Ohres, des Auges, der Nase, des Mundes und Schlundkopfes und die secernirenden Drüsen dieser Apparate bestimmt, und gehen zu dem Ende nicht allein mit Zweigen des sympathischen Nervensystems vielfache Verbindungen ein, sondern nehmen auch wesentlichen Antheil an der Bildung der im Kopfe zerstreuten Ganglien: — theils versorgen sie die hauptsächlichsten Organe des Kau-Apparates, namentlich die Kaumuskeln und die Zähne: — theils verbreiten sie sich an die äussere Haut des Kopfes, sowohl des Schädeltheiles desselben mit Ausnahme des Hinterkopfes, als des Gesichtes bis unterhalb des Kinnes, und gelangen auch, indem sie mit Aesten des N. facialis vielfältig sich verbinden, an die äusseren Kopf- und Gesichtsmuskeln.

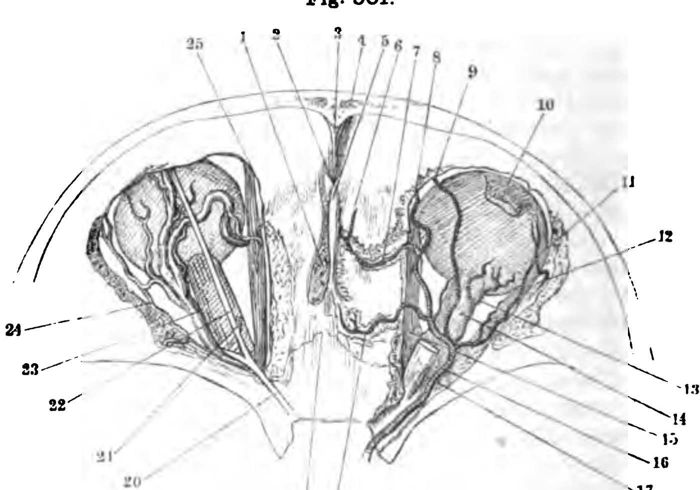
I. *N. ophthalmicus*[1]) s. *Ramus primus*[2]) *n. trigemini,* der Augennerv, ist platt und 3 mm breit, läuft in der lateralen Wand des Sinus cavernosus nach vorn und oben, indem er Fäden vom Plexus caroticus internus aufnimmt (welche zum Theil sich wieder von ihm ablösen und eine scheinbare Verbindung zwischen ihm und dem N. trochlearis bewirken), auch den *N. tentorii cerebelli*[3]) abgibt. Letzterer Nerv entspringt vom Anfang des N. ophthalmicus, nimmt auch einen Faden aus dem Plexus caroticus internus auf (Fig. 519. Nr. *26.* S. 858), verläuft dicht an die mediale Seite des N. ophtalmicus geschmiegt und geht von dem oberen Rande desselben an den N. trochlearis über, so dass er eine, nur scheinbare Verbindung dieser beiden Nerven vermittelt: darauf tritt er (ohne mit dem N. trochlearis unter Bildung einer gangliösen Anschwellung sich zu vereinigen) rückwärts zwischen die Blätter des Tentorium cerebelli und theilt sich in mehrere Zweige für die Sinus transversus, rectus und petrosus superior. — Der N. ophthalmicus gelangt dann durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle (Fig. 501. Nr. *20.* S. 838), unterhalb des N. trochlearis, an der lateralen Seite der Nn. oculomotorius und abducens, durch kurzes Bindegewebe genau an diese Nerven geheftet und mit den beiden ersteren gewöhnlich durch kurze Fäden verbunden (Variet.). In jener Spalte oder schon früher theilt er sich in drei Aeste, Nn. lacrymalis, frontalis und nasociliaris, von welchen der N. lacrymalis der dünnste, der plattgedrückte N. frontalis aber der stärkste ist.

1) *N. lacrymalis,* der Thränennerv (Fig. 501. s. Nr. *23.* — Fig. 519. Nr. 7. S. 858), geht an dem Winkel zwischen der lateralen und oberen Wand der Augenhöhle, am oberen Rande des M. rectus oculi externus, nach vorn und lateralwärts, im Allgemeinen neben der A. lacrymalis: erhält einen Zweig vom Ganglion ciliare und gibt zuweilen einen *N. ciliaris longus externus* (Fig. 519. Nr. *6.* S. 858), welcher die A. ciliaris posterior longa lateralis begleitet. Hinter der oberen Thränendrüse spaltet er sich in einen äusseren und inneren Ast. Der Ramus externus[4]) verbindet sich mit dem N. subcutaneus malae und vertheilt sich mit diesem gemeinschaftlich (S. 842): der Ramus internus[5]) dringt mit drei bis vier, oft durch Schlingen verbundenen Zweigen zwischen die Läppchen der oberen Thränendrüse ein, gibt scheinbar dieser und der unteren Thränendrüse zarte Zweige, welche in Wahrheit zur Conjunctiva

[1]) s. *N. orbitalis.* — [2]) s. *R. superior.* — [3]) s. *recurrens ophthalmici* s. *sinualis.* Blutleiternerv. — [4]) s. *posterior.* Unterer Ast. — [5]) s. *anterior.* Oberer Ast.

gehen und vertheilt sich ferner am lateralen Augenwinkel an die Conjunctiva die Haut und den Schliessmuskel der Augenlider, mit Zweigen der Nn faciales temporales sich vereinigend.

Fig. 501.




**Vordere Schädelgruben von oben; die Augenhöhlen eröffnet; rechts die Arterien, links die Venen injicirt. V. 2/3.** *1* **Foramina cribrosa.** *2* **Foramen coecum.** *3* **Crista frontalis.** *4* **Sinus frontales.** *5* **Crista galli.** *6* **A. meningea anterior.** *7* **A. ethmoidalis anterior nach Entfernung der Lamina cribrosa.** *8* **A. frontalis.** *9* **A. supraorbitalis.** *10* **M. rectus oculi superior, abgeschnitten; das Auge sieht etwas nach unten.** *11* **A. lacrymalis, über den M. rectus oculi externus hinlaufend.** *12* **Ast der A. lacrymalis in den Canalis zygomaticus dringend.** *13* **Aa. ciliares posteriores breves.** *14* **N. opticus.** *15* **M. rectus oculi internus.** *16* **A. ophthalmica.** *17* **M. rectus oculi superior, am Ursprunge abgeschnitten.** *18* **A. ethmoidalis posterior.** *19* **Crista cribrosa oss. sphenoidei.** *20* **N. ophthalmicus.** *21* **N. frontalis, abgeschnitten.** *22* **N. supraorbitalis.** *23* **V. ophthalmica superior; unter ihr verbirgt sich der vom N. ophthalmicus entspringende N. lacrymalis.** *24* **V. lacrymalis, die sich hier nach hinten in den Sinus sphenoparietalis einsenkt.** *25* **Bauch des M. obliquus oculi superior; die Trochlea ist nicht sichtbar.**

2) *N. frontalis* s. supraorbitalis, der Stirnnerv (Fig. 502. Nr. *3*), geht unmittelbar unter dem Dache der Augenhöhle über dem M. levator palpebrae superioris nach vorn, und spaltet sich im vorderen Theile der Augenhöhle in drei Aeste:

a. *N. supratrochlearis,* der Oberrollnerv, gewöhnlich der dünnste dieser Aeste, läuft oberhalb des M. obliquus oculi superior nach vorn und medianwärts und verbindet sich durch einen oder zwei Zweige mit dem N. infratrochlearis; biegt sich über der Trochlea des M. obliquus oculi superior um den Margo supraorbitalis, steigt zwischen den Mm. orbicularis palpebrarum und corrugator supercilii aufwärts und vertheilt sich in die Haut des oberen Augenlides und der Glabella, an die genannten Muskeln und den M. frontalis.

b. *N. frontalis*, der Stirnnerv (im engeren Sinne) (Fig. 81. Nr. *5*. S. 184. — Fig. 504. Nr. *3*. S. 843), dringt in Begleitung der A. frontalis durch die Incisura frontalis zwischen der Trochlea und dem Foramen supraorbitale, aus der Augenhöhle hervor und steigt zur Stirngegend in die Höhe.

c. *N. supraorbitalis*, Oberaugenhöhlennerv (Fig. 501. Nr. *22*. — Fig. 503. Nr. *6*. S. 840. — Fig. 504. Nr. *2*. S. 843. — Fig. 81. Nr. *6*. S. 184), gewöhnlich der stärkste Ast, dringt weiter lateralwärts, die A. supraorbitalis begleitend, durch das Foramen supraorbitale und alsdann genau am Arcus superciliaris

liegend, aufwärts zur Stirn. Oefters trennen sich die Nn. frontalis und praorbitalis erst ausserhalb der Augenhöhle von einander. — Beide vereinigen sich unter einander und mit dem N. supratrochlearis durch Schlingen

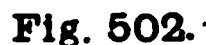
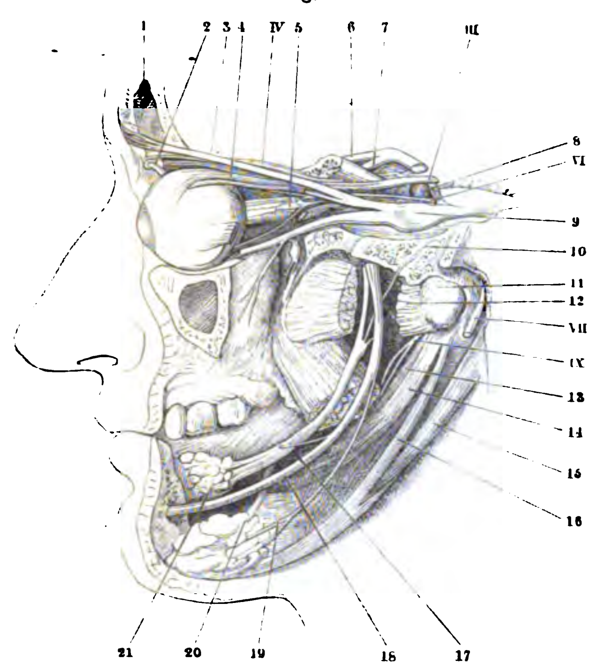


Fig. 502.



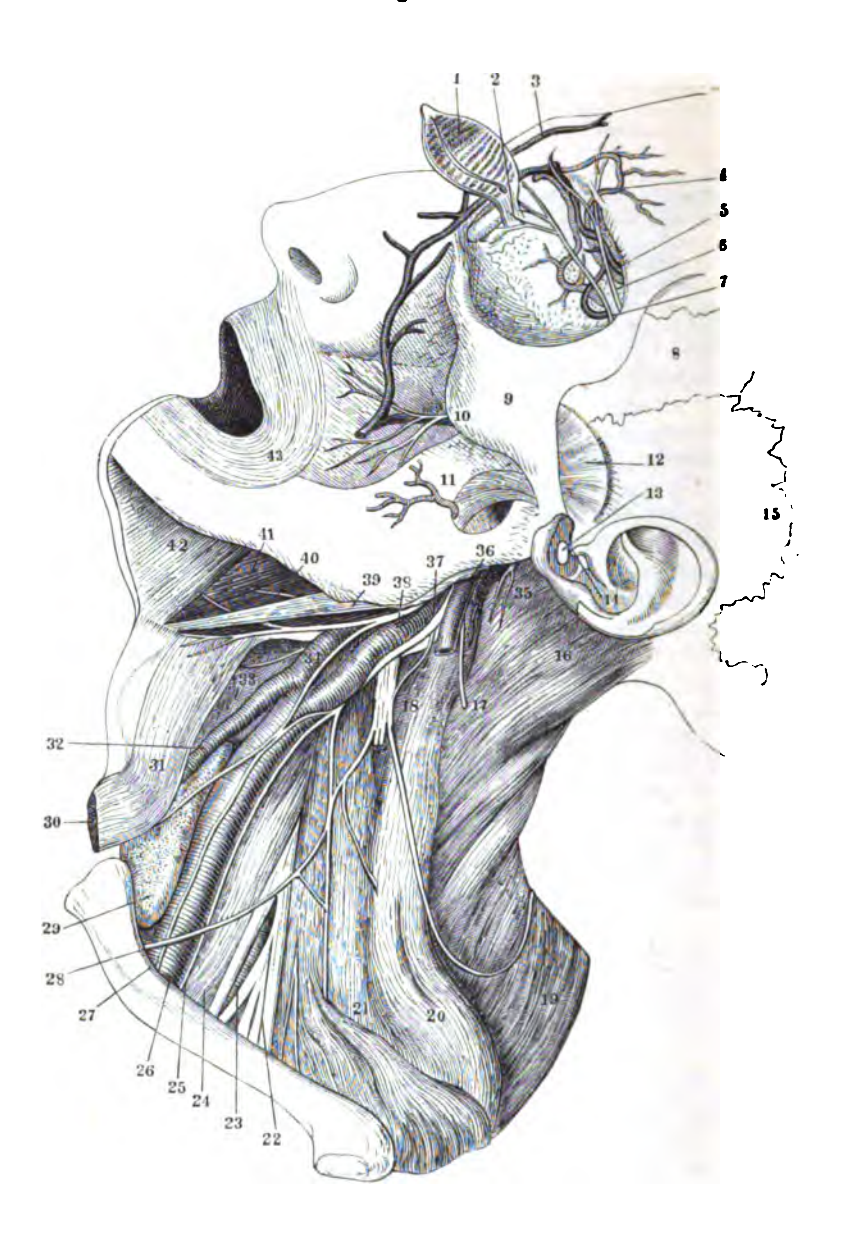

Verästlung (der Portio major) des linken N. trigeminus. V. 1/2. Der Augapfel etwas nach unten gewendet, unterhalb desselben der Sinus maxillaris eröffnet. Drei Backenzähne sind sichtbar: der Weisheitszahn noch nicht durchgebrochen. *1* Sinus frontalis (eröffnet). *2* Sehne des M. obliquus oculi superior, die Trochlea passirend. *3* N. frontalis; der N. nasociliaris ist abgeschnitten. *4* M. levator palpebrae superioris, dicht unterhalb und parallel demselben verläuft der M. rectus oculi superior. Der M. rectus externus ist nahe seinem Ursprunge und seiner Insertion kurz abgeschnitten. *IV* N. trochlearis. *5* Ganglion ciliare, welches von hinten die Radix media aufnimmt und nach vorn Nn. ciliares breves abgibt; letztere bedecken theilweise den N. opticus. Scheinbar aus der Radix brevis entsteht unter derselben der Ast des N. oculomotorius für den M. obliquus oculi inferior, welcher dicht unter dem abgeschnittenen Insertionsende des M. rectus externus sichtbar ist. Dieser Ast läuft über dem M. rectus inferior. *6* Rechter N. opticus. *7* Linker N. opticus, beide aus dem im Profil gesehenen Chiasma opticum hervorgehend. *III* N. oculomotorius. *8* A. carotis interna. *VI* N. abducens. *9* Ganglion Gasseri, aus welchem nach vorn die Nn. ophthalmicus und maxillaris superior hervorgehen. Unterhalb des letzteren ist das Ganglion sphenopalatinum sichtbar und steht durch den (doppelten) N. sphenopalatinus mit dem N. maxillaris superior in Zusammenhang. Nach vorn von diesem Ganglion theilt sich letzterer Nerv in den N. infraorbitalis, der sich unter dem Augapfel zu verlieren scheint und den N. dentalis superior posterior. *10* Chorda tympani, die sich nach unten an den N. lingualis anlegt. *11* Processus condyloideus der weggenommenen Unterkieferhälfte. *12* M. pterygoideus externus, durchgeschnitten, um den N. maxillaris inferior nebst der Chorda zu zeigen. Unter dem vorderen Rest des Muskels erscheint der ebenfalls abgeschnittene M. pterygoideus internus (vergl. Fig. 353. S. 590). *VII* N. facialis. *IX* N. glossopharyngeus. *13* M. stylopharyngeus. *14* M. styloglossus. *15* Hinterer Bauch des M. digastricus, welcher den M. stylohyoideus durchbohrt. *16* M. stylohyoideus. *17* N. lingualis, der oben die Chorda tympani und einen Ast des N. mandibularis aufnimmt. *18* N. mandibularis, welcher den N. mylohyoideus und weiter abwärts einen freigelegten und abgeschnittenen Nervulus dentalis inferior (zum vorletzten grossen Backenzahne des Unterkiefers) abgibt. *19* Ast des N. mylohyoideus zur Gl. submaxillaris; der Nerv entsendet einen anderen Zweig zum vorderen Bauch des M. digastricus. *20* Ductus submaxillaris, welcher, aus der Gl. submaxillaris austretend, nach oben läuft. *21* Gl. sublingualis.

und vertheilen sich an die Haut und indem sie mit Aesten der Nn. faciales temporales zusammenfliessen, auch scheinbar an die Muskeln des oberen Augenlides als *Nn. palpebrales superiores*, und an die der Augenbraue und der Stirn bis zur Scheitel- und Schläfengegend hin.

3) *N. nasociliaris* [1]) s. Ramus nasalis n. ophthalmici, der Nasenaugennerv, begleitet die A. ophthalmica und geht mit ihr anfänglich an der lateralen Seite des Sehnerven vorwärts, woselbst er die Radix longa ganglii ciliaris abgibt: geht sodann über den N. opticus hinweg gegen die mediale

[1]) s. *naso-ocularis* s. *oculonasalis*.

Fig. 503.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach weiterer Wegnahme (Fig. 81. S. 184) der Mm. masseter, temporalis, sternohyoideus, des Augapfels etc. Vergl. a. Fig. 68. S. 164. — Fig. 77. S. 180. — Fig. 81. S. 184. — Fig. 89. S. 196.

**Erklärung der Fig. 503.**

*1* Tarsi superior u. inferior, medianwärts umgeschlagen; ihre hinteren Flächen zeigen die Meibom'schen isen. *2* M. lacrymalis. *3* V. angularis. *4* N. u. A. supraorbitales, welche durch das Foramen supraorbitale durchtreten. *5* A. ophthalmica und V. ophthalmica superior. *6* Nn. frontalis und supraorbitalis. *7* N. infrachlearis. *8* Ala magna oss. sphenoidei. *9* Os zygomaticum. *10* N. buccinatorius, dessen Endzweige den buccinator durchbohren. *11* A. masseterica aus der Incisura maxillae inferioris herauskommend. Zwischen Arterie und dem Collum des Processus condyloideus maxillae inferioris (*36*) erscheint der M. pterygoideus ternus in der Tiefe. *12* M. temporalis, abgeschnitten. *13* Lumen des Meatus auditorius externus cartilagineus. Spina helicis; der Ohrknorpel ist frei präparirt. *15* Sutura squamosa (S. 57). *16* M. splenius capitis. *17* R. ternus n. accessorii, abgeschnitten. *18* N. cervicalis III. *19* M. cucullaris. *20* M. levator scapulae, abgehnitten. *21* M. scalenus medius. *22* Plexus brachialis. *23* A. subclavia. *24* M. scalenus anticus. *25* N. vagus, r von der A. carotis communis zum Theil verdeckt ist und daher dünn erscheint. *26* A. carotis communis. *7* R. cardiacus des R. descendens n. hypoglossi (derselbe sollte dünner aussehen). *28* N. phrenicus. *29* Gl. yreoidea. *30* M. sternothyreoideus, abgeschnitten. *31* M. thyreohyoideus. *32* A. thyreoidea superior. *33* N. ryngeus superior n. vagi. *34* A. carotis externa. *35* Verbindungszweig des N. auriculotemporalis zum N. faialis, abgeschnitten. *36* V. jugularis externa, abgeschnitten; die Zahl (*36*) steht auf dem Collum des Processus ondyloideus maxillae inferioris. *37* A. carotis interna. *38* N. hypoglossus. *39* M. stylohyoideus. *40* N. glossopharyngeus. *41* M. hyoglossus. *42* M. mylohyoideus. *43* M. orbicularis oris.

Wand der Augenhöhle hin und gibt hier einen oder zwei Nn. ciliares longi interni ab, auch einen 0,1 mm dicken (aus doppeltcontourirten Nervenfasern bestehenden) Faden, *N. ethmoidalis posterior*[1]), welcher zusammen mit dem R. spheno-ethmoidalis des Ganglion sphenopalatinum die A. ethmoidalis posterior begleitet und mit ersterem sich verästelt. — Der N. nasociliaris endigt zwischen den Mm. obliquus superior und rectus internus oculi durch Spaltung in die Nn. ethmoidalis und infratrochlearis. Oefters gehen auch aus dem N. nasociliaris oder aus dem N. ophthalmicus selbst Zweige zu den Mm. recti oculi internus und superior, und dringen entweder unmittelbar in diese Muskeln, oder verbinden sich mit den für dieselben bestimmten Zweigen des N. oculomotorius.

a. *Radix longa ganglii ciliaris*[2]) (Fig. 519. s. Nr. *4*. S. 858), ist ein dünner, einfacher oder doppelter Faden, welcher vom unteren Umfange des N. nasociliaris ausgehend nach vorn zur oberen hinteren Ecke des Ganglion ciliare läuft: er besteht wahrscheinlich nicht allein aus Fasern vom N. nasociliaris, sondern auch aus Fädchen des Plexus caroticus internus, die mit dem N. ophthalmicus sich vereinigt hatten, enthält auch öfters die Radix media ganglii ciliaris in sein Perineurium eingeschlossen (s. sympathisches Nervensystem). — Ausser dieser ist häufig noch eine Radix longa inferior vorhanden: ein um den unteren Umfang des Sehnerven sich windender, einfacher oder doppelter, zarter Verbindungszweig zwischen dem N. nasociliaris oder einem der Nn. ciliares longi interni, und dem Ganglion ciliare oder einem der aus demselben entspringenden Nn. ciliares.

b. *Nn. ciliares longi interni* (Fig. 519. Nr. *3*. S. 858), einer oder zwei, oder auch mehrere, nehmen denselben Verlauf wie die anderen Nn. ciliares (S. 361); einer derselben vereinigt sich unterhalb des N. opticus mit einem N. ciliaris vom Ganglion ciliare, auch wenn eine Radix longa inferior (s. Ganglion ciliare) vorhanden ist.

c. *N. ethmoidalis*[3]) s. *ethmoidalis anterior*, Riechbeinnerv, trennt sich, zuweilen mit zwei Wurzeln entstehend, unter einem rechten Winkel vom N. infratrochlearis: tritt durch das Foramen ethmoideum anterius auf die obere Fläche der Lamina cribrosa oss. ethmoidei, alsdann durch ein Loch dieser Platte und ein Kanälchen an der hinteren Seite der Spina nasalis in die Nasenhöhle: läuft hieselbst an der hinteren Fläche des Nasen-

---

1) s. *spheno-ethmoidalis*. — 2) s. *longa superior*. — 3) s. *nasalis anterior*. Vorderer Nasennerv.

beines (Fig. 495. Nr. *17*. S. 831) und neben dem vorderen Rande der Nasenscheidewand abwärts: gibt drei bis fünf ***Nn. nasales anteriores interni*** zur Schleimhaut des vorderen Theiles der Scheidewand[1]) und Seitenwand[2]) der Nasenhöhle, welche zum Theil bis zum Nasenloch herab sich verbreiten. Alsdann dringt er, als *N. nasalis anterior externus* (Fig. 504. Nr. *5*), zwischen dem unteren Rande des Nasenbeines und der Cartilago nasalis lateralis. an die Seitenwand der äusseren Nase, nahe neben dem Nasenrücken und verästelt sich bis zur Nasenspitze[3]) herab an die Haut und Muskeln der Nase. mit einem N. buccalis vom N. facialis sich verbindend.

d. *N. infratrochlearis*, der Unterrollnerv (Fig. 503. Nr. *7*. S. 840). läuft mit der A. ophthalmica an der medialen Wand der Augenhöhle vorwärts, bildet eine Schlinge mit einem Aste des N. supratrochlearis, aus welcher ein Fädchen für die Schleimhaut des Sinus frontalis hervorgeht: und theilt sich alsdann in einen oberen und unteren Ast. Der obere durchbohrt den M. orbicularis palpebrarum unter der Trochlea, über dem Lig. palpebrale mediale, und vertheilt sich gemeinschaftlich mit dem N. supratrochlearis an das obere Augenlid, die Augenbraue und die Glabella: der untere gibt Aeste an den M. lacrymalis, den Thränensack, die Caruncula lacrymalis, die Conjunctiva, auch Rami tarsei an die Augenlidränder: dringt gleichfalls oberhalb des Lig. palpebrale mediale durch den M. orbicularis palpebrarum und vertheilt sich, mit einem N. zygomaticus vom N. facialis verbunden, am medialen Augenwinkel und an der Nasenwurzel in der Haut und den Muskeln.

II. *N. maxillaris superior*[4]) s. *Ramus secundus n. trigemini*, der Oberkiefernerv (Fig. 502. s. Nr. *9*. S. 839. — Fig. 495. Nr. *9*. S. 831), ist plattrundlich, 5 mm breit und 1,7 mm dick; tritt bald nach seinem Ursprunge aus dem Ganglion Gasseri durch das Foramen rotundum in die Fossa pterygopalatina. Schon vorher gibt er einen feinen Ramus[5]) meningeus (medius) an die den R. anterior der A. meningea media begleitende Parthie des Plexus meningeus medius, welcher lateralwärts gerichtete Zweig unterhalb der Dura mater verläuft. Im Foramen rotundum wird der Nerv mehr rundlich, läuft nach vorn und etwas lateralwärts, oberhalb der Endigung der A. maxillaris interna, gegen die Fissura orbitalis inferior hin und gibt die Nn. subcutaneus malae, sphenopalatinus und dentalis superior posterior ab; tritt alsdann in den Canalis infraorbitalis ein und erhält von hier an den Namen N. infraorbitalis.

1) *N. subcutaneus malae*[6]), Wangenhautnerv, ein dünner Ast, dringt unmittelbar oberhalb des N. maxillaris superior durch die Fissura orbitalis inferior in die Augenhöhle, läuft an der lateralen Wand derselben vorwärts und etwas nach oben, fliesst mit dem äusseren Aste des N. lacrymalis zusammen und verlässt, nachdem er sich in einen oberen und unteren Ast getheilt hat, die Augenhöhle durch den Canalis zygomaticus. Der obere Ast, *Ramus temporalis*, welcher gewöhnlich den Ast vom N. lacrymalis aufnimmt und zwar entweder noch in der Augenhöhle selbst oder im Canalis zygomaticus, gelangt durch diesen Kanal und das Foramen zygomaticum temporale in die Schläfengrube, durchbohrt den M. und die Fascia temporalis, verbindet sich mit einem N. facialis temporalis und vertheilt sich an die Haut der Schläfe und des lateralen Theiles der Stirn. Der untere Ast, *Ramus facialis*[7]), geht durch den Canalis zygomaticus und das Foramen zygomaticum faciale und

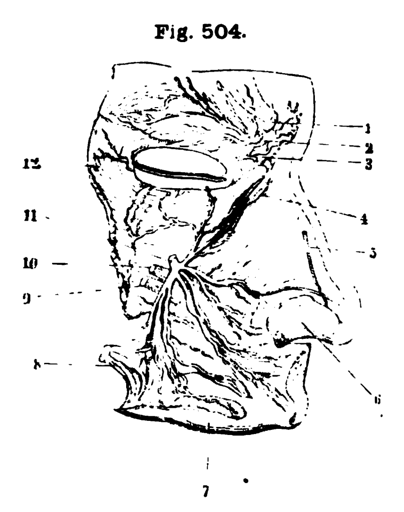
1) *N. anterior septi narium* s. *R. septi narium* s. *R. nasalis medialis*. — 2) ***R. lateralis narium*** s. nasalis lateralis. — 3) *N. nasalis anterior* s. *apicis nasi*. — 4) s. *supramaxillaris* s. *R. medius n. trigemini*. — 5) s. *N. recurrens rami secundi n. trigemini* s. *recurrens supramaxillaris*. — 6) s. *orbitalis*. Jochwangennerv. — 7) s. *malaris*.

rtheilt sich, mit einem N. zygomaticus vom N. facialis und dem N. palpe-alis inferior lateralis verbunden, an Haut und Muskeln der Wangengegend id des unteren Augenlides.

2) *N. sphenopalatinus* [1]), Flügelgaumennerv, ein sehr kurzer und dicker, t doppelter oder mehrfach getheilter Ast, verläuft medianwärts und senkt ch zum Theil mit geflechtartig verstrickten Fäden in das Ganglion spheno-alatinum (Fig. 502. S. 839. — Fig. 519. Nr. *9*. S. 858), an dessen Bildung r besonders Antheil nimmt und aus welchem die hinteren Nasennerven, die aumennerven u. s. w. hervorgehen (s. sympathisches Nervensystem).

3) *N. dentalis superior posterior* s. alveolaris posterior major et minor, berer hinterer Zahnnerv, oft mit zwei oder drei Fäden entspringend, welche lie A. alveolaris superior zwischen sich fassen, läuft auf dem Tuber maxil-are (Fig. 502. S. 839) abwärts und etwas vorwärts und spaltet sich in den hinteren Ramus buccalis und vorderen Ramus dentalis, welche öfters jeder für sich vom N. maxillaris superior abgehen. Der *Ramus buccalis* durch-bohrt mit seinen Zweigen den M. buccinator, geht zur Mundschleimhaut, die diesen Muskel deckt, und zum Zahnfleisch des letzten Backenzahnes. Der *Ramus dentalis* dringt einfach oder meistens schon gespalten in eines oder mehrere der Foramina maxillaria superiora, läuft bogenförmig nach vorn in dem Canalis alveolaris posterior zwischen den Knochenplatten der Superficies facialis des Oberkieferbeines, und fliesst mit den Nn. dentales superiores medius und anterior zum Plexus dentalis superior zusammen (S. 844). Oefters entspringen und verlaufen die Aeste einzeln, ohne zu einem Stämmchen sich zu vereinigen.

Fig. 504.




Abgelöste Muskeln und Haut der linken Gesichtshälfte mit Nerven von hinten; die mediale Fläche der Nasenhaut rückwärts gewendet. V. 1/2. *1* M. corrugator supercilii, an seinem Ursprunge abgeschnitten. *2* N. supraorbitalis. *3* N. frontalis. *4* A. angularis. *5* N. nasalis anterior externus. *6* Linker Nasenflügel. *7* Oberlippe. *8* M. risorius, abgeschnitten. *9* M. zygomaticus major. *10* M. zygomaticus minor. *11* N. infraorbitalis. *12* M. orbicularis palpebrarum.

4) *N. infraorbitalis*, Unteraugenhöhlennerv (Fig. 519. Nr. *8*. S. 858), die dicke Fortsetzung des Stammes des Oberkiefernerven, geht durch den Canalis infraorbitalis nach vorn, oberhalb und lateralwärts von der A. infraorbitalis; gibt in diesem Kanale die Nn. dentales superiores medius und anterior ab und spaltet sich in die Nn. palpebrales inferiores, labiales superiores und nasales laterales, welche, in dicke Bündel zusammengedrängt, aus dem Foramen infraorbitale hervortreten (Fig. 534, über Nr. *47*. S. 882), hier von dem M. levator labii superioris major bedeckt sind (Fig. 515. s. Nr. *3*. S. 854) und nach oben, unten und vorn auseinander strahlen [2]) (Fig. 504. Nr. *11*).

a. *N. dentalis superior medius* s. alveolaris anterior minor, oberer mittlerer Zahnnerv (Fig. 519. Nr. *10*. S. 858), geht schon aus dem hinteren Ende des Canalis infraorbitalis in den Canalis alveolaris medius abwärts und nach vorn zum Plexus dentalis superior. Fehlt nur selten, ist aber oft innig an den folgenden angeschmiegt.

1) s. *nasopalatinus*. Gaumenkeilbeinast. — 2) *Pes anserinus minor* s. *Plexus infraorbitalis*.

b. *N. dentalis superior anterior* [1]) s. alveolaris anterior **major**, oberer vorderer Zahnnerv (Fig. 519. s. Nr. *10*. S. 858), geht mehr nach vorn in den Canalis alveolaris anterior und spaltet sich in einen (zuweilen doppelt oder dreifach vorhandenen) *Ramus dentalis* zum Plexus dentalis superior, und in den *Ramus nasalis*, welcher neben der Spina nasalis anterior in den vorderen Theil der Nasenhöhle dringt, und an die Schleimhaut des vorderen Theiles des Meatus narium inferior und des Nasenflügels, auch an die Ductus nasolacrymalis und incisivus sich verbreitet.

*Plexus dentalis superior*, das obere Zahngeflecht, entsteht durch die Vereinigung des Ramus dentalis des N. dentalis superior posterior, des N. dentalis superior medius und des Ramus dentalis des N. dentalis superior anterior. Es hat eine von vorn nach hinten längliche, bogenförmige Gestalt: sein oberer Theil, welcher aus grösseren Aesten und Schlingen jener Nerven besteht, liegt zwischen den Knochenplatten der Superficies facialis oss. maxillaris superioris in engen Kanälen und Rinnen, und enthält oberhalb der Wurzel des Eckzahnes ein abgeplattetes, ungefähr 2 mm im Durchmesser haltendes, enges Nervengeflecht, den *Plexus supramaxillaris* s. Ganglion supramaxillare s. Bochdalekii, Oberkiefergeflecht [2]) (Fig. 519. Nr. *12*. S. 858), welches keine Ganglienzellen enthält. In diesem vereinigen sich Fäden von den Nn. dentales superiores anterior und medius und ein Faden des N. nasalis posterior medius (vom Ganglion sphenopalatinum stammend), welcher durch ein kleines Loch der Superficies nasalis oss. maxillaris superioris zu diesem Geflecht gelangt. Der untere Theil des letzteren besteht aus zahlreicheren kleineren, zum Theil von dem Plexus supramaxillaris ausgehenden Zweigen und Schlingen, und liegt in der Knochenmasse der Wurzel des Processus alveolaris des Oberkieferbeines und unter dem Sinus maxillaris. Aus diesem Geflecht gehen hervor: a) kleine Zweige an die Schleimhaut des Sinus maxillaris und des Meatus narium inferior; b) *Nervuli dentales superiores*, so viele als Zahnwurzeln vorhanden, in welche sie bis zur Zahnpulpa dringen: die der grossen Backenzähne stammen vorzugsweise von dem N. dentalis superior posterior, die der kleinen Backenzähne von dem N. dentalis superior medius, die des Eckzahnes und der Schneidezähne vom N. dentalis superior anterior (Fig. 519. Nr. *11*); c) *Nervuli gingivales superiores*, von denen für das Zahnfleisch zwischen je zwei Zähnen ein grösserer und mehrere kleinere vorhanden sind: die grösseren entstehen zum Theil mit gemeinschaftlichen Stämmchen, welche, durch Löcher der Superficies facialis des Oberkieferbeines hervordringen und in mehrere Aeste sich spalten: die kleineren dringen aus den Zwischenwänden der Alveolen, zum geringeren Theile auch aus den inneren Wänden derselben, durch enge Löcher hervor.

c. *Nn. palpebrales inferiores, medialis* et *lateralis* (Fig. 504. S. 843), untere Augenlidnerven (Fig. 68 bei Nr. *2*. S. 164). Der erstere schwächere steigt gerade aufwärts zwischen M. levator labii superioris proprius und M. levator labii superioris alaeque nasi und vertheilt sich in der Gegend des medialen Augenwinkels an das untere Augenlid bis zur Mitte desselben und an die Nase, mit Aesten des N. infratrochlearis und eines N. zygomaticus sich verbindend. Der stärkere N. palpebralis inferior lateralis durchbohrt den M. levator labii superioris major, windet sich um die V. facialis anterior lateralwärts, verstärkt sich oft durch einen Zweig von einem der Oberlippennerven und verbreitet sich im unteren Augenlide, indem er mit den Nn. subcutaneus malae und zygomatici sich verbindet.

---

[1]) s. *nasodentalis*. — [2]) Oberkieferknoten.

d. *Nn. nasales laterales*[1], Seitennerven der Nase, zwei bis drei, ver-
ilen sich an der Seitenwand der Nase, am Nasenflügel (Fig. 68. S. 164)
d Septum mobile an die Haut, mit den Nn. labiales superiores, N. nasalis
terior externus vom N. ethmoidalis und Nn. buccales vom N. facialis sich
rbindend.

e. *Nn. labiales superiores,* Oberlippennerven, drei bis vier, gehen
nter dem M. levator labii superioris major divergirend nach unten und
rtheilen sich mit oberflächlichen und tiefen Zweigen an die äussere Haut
d Schleimhaut der Oberlippe und des unteren Randes des Nasenflügels,
dem sie mit Zweigen der Nn. buccales Schlingen bilden (Fig. 515, unter
em Nasenflügel, S. 854).

III. *N. maxillaris inferior*[2] s. *Ramus tertius n. trigemini,* der Unter-
iefernerv (Fig. 495. Nr. *11.* S. 831), entsteht aus einem hinteren lateralen
ündel von Nervenfasern, welches aus dem hinteren Theile des Ganglion
asseri hervorgeht, und aus einem vorderen medialen Bündel, welches die
ordere Wurzel des N. trigeminus ist. Beide Bündel treten sogleich durch
las Foramen ovale der Ala magna oss. sphenoidei und vereinigen sich in
lemselben zu einem sehr kurzen, 6 mm breiten und 3 mm dicken Stamm,
welcher aber an seinem vorderen lateralen Theile mehr die Gestalt eines
platten Plexus[3], als die eines rundlichen Nervenstammes hat und schon un-
mittelbar unter dem Foramen ovale und hinter dem M. pterygoideus externus
sich wiederum in einen oberen vorderen und unteren hinteren Ast spaltet.

A. *Ramus superior* s. *N. masticatorius*[4], der Kaunerv, besteht grössten-
theils aus Fasern der Portio minor, ist kleiner als der hintere Ast und sehr
kurz, platt und geflechtähnlich; liegt genau an der unteren Fläche der Lamina
triangularis der Ala magna oss. sphenoidei, steht durch einen oder mehrere
kurze Fäden mit dem Ganglion oticum in Verbindung und theilt sich sogleich
in die Nerven für die Kaumuskeln, Nn. massetericus, temporales profundi
anterior et posterior, buccinatorius und pterygoidei, internus und externus:
welche aber gewöhnlich nicht sämmtlich einzeln entspringen, sondern oft die
Nn. temporales gemeinschaftlich, oder der N. temporalis profundus posterior
mit dem N. massetericus, der N. temporalis profundus anterior und ptery-
goideus externus mit dem N. buccinatorius u. s. w.

1) *N. massetericus*, Kaumuskelnerv, geht an der unteren Fläche des
Tuberculum articulare oss. temporum, oberhalb des M. pterygoideus externus
und hinter dem M. temporalis nach aussen und dringt durch die Incisura
maxillae inferioris in die mediale Fläche des M. masseter ein.

2) *Nn. temporales profundi, anterior*[5] et *posterior*[6], tiefe Schläfennerven,
von welchen der letztere gewöhnlich der stärkere ist, laufen zuerst an der
unteren Fläche der Ala magna oss. sphenoidei lateralwärts und biegen sich
alsdann in die Höhe, um sich gänzlich in dem M. temporalis zu vertheilen
(s. a. S. 736).

3) *N. buccinatorius,* Backenmuskelnerv, der bedeutendste Ast des Ramus
superior, geht nach vorn, lateralwärts und unten, zwischen den Mm. temporalis
und pterygoideus externus, oder den letzteren durchbohrend, selten zwischen
den beiden Mm. pterygoidei hindurch: gibt dem M. pterygoideus externus Zweige
(s. N. pterygoideus externus, S. 846), tritt zwischen die Mm. masseter und bucci-
nator und gibt hier Zweige an die Mundhöhlenschleimhaut in der Gegend des
Ursprunges der Mm. buccopharyngeus und mylopharyngeus ab. Endlich ver-

---

1) s. *subcutanei* s. *superficiales nasi* s. *laterales narium.* — 2) s. *inframaxillaris* s. *R. inferior n. trigemini.* —
3) *Plexus ganglioformis* s. *Santorini.* — 4) s. *crotaphitico-buccinatorius.* — 5) s. *internus.* — 6) s. *externus.*

theilt er sich mit zwei bis drei stärkeren Aesten (Fig. 503. Nr. *10*. S. 840) deren Zweige mit den Nn. buccales und subcutanei maxillae inferioris Schlingen bilden und die V. facialis anterior umstricken, in die äussere Haut und Schleimhaut der Backe und des Mundwinkels, während die Facialis-Fasern jener Schlingen in den Mm. buccinator, orbicularis oris, levator und depressor anguli oris endigen.

4) *N. pterygoidei, internus* et *externus,* Flügelmuskelnerven, kleine zu den Mm. pterygoidei gehende Nerven: der N. pterygoideus externus entspringt sehr oft vom N. buccinatorius und ist meistens doppelt vorhanden. Der stärkere N. pterygoideus internus entsteht häufig zugleich aus dem oberen und unteren Ast des Unterkiefernerven; steht mit dem Ganglion oticum in Verbindung, welches zuweilen von ihm durchbohrt wird; gibt (häufig, s. Ganglion oticum) einen Ast zum M. tensor veli palatini, ein Fädchen zum M. mallei und geht zum M. pterygoideus internus.

B. *Ramus inferior*[1]), der untere hintere Ast des Unterkiefernerven, ist beträchtlich stärker als der vordere obere, enthält grösstentheils die aus dem Ganglion Gasseri stammenden Fasern des N. maxillaris inferior, aber auch Fasern aus der vorderen Wurzel, steht durch kurze zarte Fäden mit dem Ganglion oticum, welches unmittelbar an seinem medialen Umfange liegt, in Verbindung, und gibt noch im Foramen ovale den *N. spinosus*[2]) (I. 7[illegible] zum Plexus meningeus medius. Dieser Nerv gelangt am hinteren Rande der A. meningea, meistens in zwei gleichstarke Aestchen getheilt, durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle, verästelt sich wie die A. meningea media, wobei sein vorderer Zweig der Ala magna Knochennerven zusendet und sich mit dem R. meningeus (medius) des N. maxillaris superior (S. 842) verbindet, während der hintere Zweig durch die Sutura petrosoquamosa theilweise bis zur Schleimhaut der Cellulae mastoideae gelangt. — Der Ramus inferior des N. maxillaris inferior steigt dann zwischen den Mm. pterygoideus internus und externus etwas lateralwärts herab und spaltet sich in die Nn. auriculotemporalis, lingualis und mandibularis, von welchen der erstere der schwächste, der letztere der stärkste ist und als Fortsetzung des Stammes des N. maxillaris inferior betrachtet wird.

1) *N. auriculotemporalis*[3]) s. temporalis superficialis, der Ohr-Schläfennerv (Fig. 505. Nr. *15*), entsteht mit zwei Wurzeln, welche die A. meningea media zwischen sich fassen und von denen jede durch einen Faden mit dem Ganglion oticum in Verbindung steht. Der Nerv selbst läuft anfangs zwischen dem Processus condyloideus maxillae inferioris und dem Ursprunge des Lig. maxillare mediale nach hinten, sodann aber in einem schwachen nach unten gerichteten Bogen lateralwärts, und zwar hinter dem Processus condyloideus maxillae inferioris, unter dem äusseren Gehörgange, zwischen den Aa. carotides interna und externa, von den Läppchen der Gl. parotis umgeben: und steigt endlich an der lateralen Seite der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporum, vor dem Tragus in die Höhe. Auf diesem Wege gibt er folgende Aeste ab:

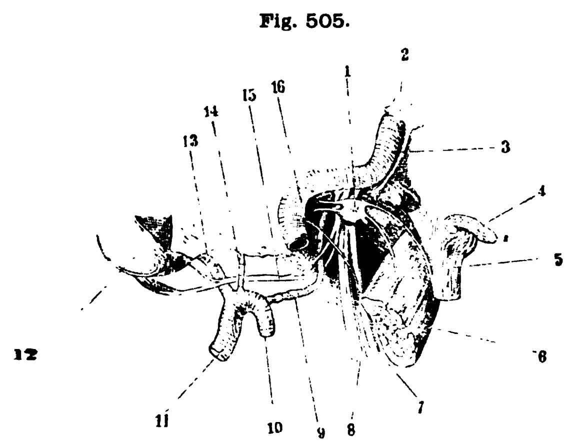
a. Verbindungszweige zum N. facialis[4]) (Fig. 503. Nr. *35*. S. 840) und zum Plexus caroticus externus am Ursprunge der Aa. maxillaris interna und temporalis superficialis, aus welchen letzteren Verbindungen wiederum Zweige Rr. parotidei, zur Gl. parotis abgehen.

b. *Nn. meatus auditorii externi,* inferior et superior, zuweilen drei, dringen in den äusseren Gehörgang zwischen dem knorpligen und knöchernen

[1]) s. *descendens.* — [2]) s. *recurrens rami tertii n. trigemini* s. *recurrens inframaxillaris.* — [3]) s. [illegible] *anterior.* Oberflächlicher Schläfennerv. — [4]) *N. communicans facialis.*

eile desselben ein. Der untere und einige Aeste des oberen Gehörgangs-
rven vertheilen sich an der vorderen, unteren und hinteren Wand des
hörganges und in der Concha an die Haut und zwischen den Ohrenschmalz-
üsen: andere Zweige des oberen Nerven gehen an die obere Wand des

Fig. 505.




Linkes Ganglion oticum von hinten und etwas von der medialen Seite her gesehen. V. 2/3. *1* Ganglion oticum, welches nach hinten zwei kurz abgeschnittene Aeste, den N. petrosus superficialis minor und den N. musculi mallei (Fig. 519 s. Nr. *33* u. *Mmi.* S. 858) entsendet. *2* Processus clinoideus posterior oss. sphenoidei. *3* A. carotis interna, etwas in die Höhe geschoben. *4* Tuba Eustachii auf dem Querschnitt. *5* M. tensor veli palatini, zum Theil an der Tube entspringend. *6* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *7* N. lingualis, welcher die Chorda tympani (*16*) aufnimmt. *8* N. mandibularis. *9* A. meningea media. *10* A. maxillaris interna. *11* Ende der A. carotis externa. *12* Linkes Ohrläppchen. *13* A. temporalis superficialis. *14* A. tympanica. *15* N. auriculotemporalis, mit seinen zwei Wurzeln die A. meningea media zwischen sich fassend. *16* Chorda tympani.

Gehörganges, und einer derselben, *N. membranae tympani*[1]), dringt am oberen Rande des Trommelfelles hinter dem Capitulum mallei zwischen die laterale und mittlere Platte (I, 117) des ersteren ein.

c. *Nn. auriculares anteriores,* vordere Ohrnerven, einer oder zwei, zur Haut des Tragus und Helix.

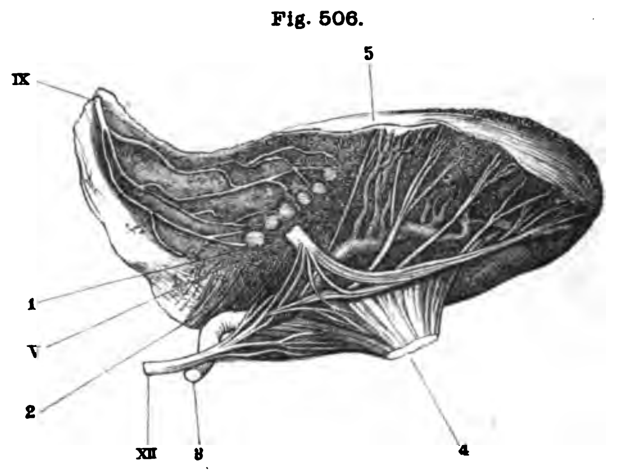
d. *N. temporalis superficialis*[2]), oberflächlicher Schläfennerv, die Fortsetzung des N. auriculotemporalis, steigt hinter der A. temporalis superficialis in die Höhe und vertheilt sich mit mehreren Aesten, die mit Zweigen der Nn. faciales temporales, frontalis und occipitales sich verbinden, an die Haut der ganzen Schläfengegend.

2) *N. lingualis*[3]), der Zungennerv (Fig. 506 *V.* S. 848. — Fig. 502. Nr. *17.* S. 839), trennt sich oberhalb der horizontalen Strecke der A. maxillaris interna vom N. mandibularis: steigt nahe vor diesem Nerven, mit welchem er gewöhnlich noch durch einen schrägen Verbindungsfaden zusammenhängt (Fig. 502. Nr. *17.* S. 839), zwischen den Mm. pterygoidei externus und internus, an der medialen Seite der A. maxillaris interna herab, und verbindet sich hier mit der Chorda tympani (Fig. 519. Nr. *37.* S. 858. — s. a. S. 852). Sodann geht er oberhalb der Gl. submaxillaris, an der lateralen Seite der Mm. styloglossus und hyoglossus, des N. hypoglossus und Ductus submaxillaris, bogenförmig nach vorn und gibt ab: a) Aeste an die Schleimhaut des Arcus glossopalatinus[4]), insbesondere dessen Basis; b) drei bis vier Verbindungsäste mit dem unter ihm liegenden Ganglion maxillare (Fig. 519. Nr. *20.* S. 858), die theils vom N. lingualis zum Ganglion, theils (häufig) vom Ganglion zum Zungennerven sich begeben; c) Aeste[5]) für die Gl. sublingualis und die Schleimhaut[6]) auf dem Boden der Mundhöhle bis zum Zungenbändchen; d) Verbindungsäste[7]) mit Zweigen des N. hypoglossus, welche mit denselben ein Geflecht bilden (Fig. 506. s. *V.* S. 848). Endlich spaltet er sich in zahlreiche Zweige,

1) s. *tympani.* — 2) s. *subcutaneus.* — 3) s. *gustatorius.* Geschmacksnerv. — 4) *Rr. glandulares* s. *tonsillares* s. *isthmi faucium.* — 5) *N. sublingualis.* — 6) *Rr. maxillares inferiores* s. *Nn. mandibulares.* — 7) *N. communicans cum n. hypoglosso.*

welche, zu platten Bündeln vereinigt, theils zwischen den **Mm. styloglossus** und lingualis, theils zwischen den Mm. lingualis und **genioglossus, nach oben** und vorn gebogen in die Zunge eindringen und mit zahlreichen **feinen Fädchen**

Fig. 506.

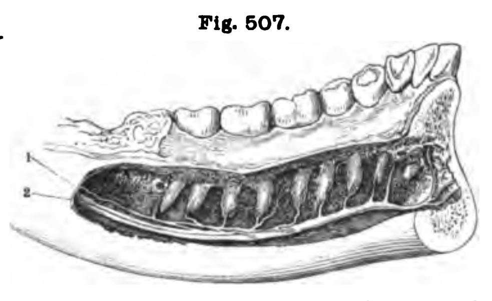



**Seitenansicht der Zunge von rechts her, mit Nerven. V. 2/3. *IX* N. glosso-pharyngeus, frei präparirt; mit Aesten, die zur Schleimhaut und den Papillae vallatae gehen. Die isolirte Schleimhaut ist medianwärts zurückgeschlagen; die Papillen schimmern durch. *1* Hinterste Papilla vallata; der Nervenfaden hinter derselben endigt in der Gegend des Foramen coecum linguae. *V* R. lingualis n. trigemini, mit Aesten zur Schleimhaut; derselbe ist etwas in die Höhe geschlagen, um die Anastomosen mit dem N. hypoglossus zu zeigen. *2* M. hyoglossus, abgeschnitten. *XII* N. hypoglossus, mit Aesten zum M. genioglossus etc. *3* A. lingualis. *4* M. genioglossus, nahe seinem Ursprunge abgeschnitten. *5* Schleimhaut der Zunge.**

in der Schleimhaut und den Papillen des Zungenrückens, **namentlich** aber der Seitenränder und Spitze der Zunge, sich vertheilen (Fig. 506). Der hinterste dieser Zweige geht bogenförmig durch das Muskelfleisch der Zunge lateralwärts gegen den Zungenrand und alsdann unter dem Zungenrücken medianwärts bis zur Medianlinie hin, indem er hier 2 bis 5 mm vor den Papillae vallatae sich verästelt; der vorderste Zweig geht gestreckt nach vorn zur Zungenspitze; die übrigen vertheilen sich zwischen jenen beiden.

3) *N. mandibularis*[1]) s. maxillaris inferior, eigentlicher Unterkiefernerv (Fig. 502. Nr. *18*. S. 839), steigt hinter dem N. lingualis, an der medialen Seite der A. maxillaris interna, an der lateralen Seite des M. pterygoideus internus und des Lig. maxillare mediale herab, gibt den N. mylohyoideus ab und spaltet sich in den N. dentalis inferior und N. mentalis, welche beide mit der A. alveolaris inferior convergirend dieselbe am Foramen maxillare inferius erreichen, vor der Arterie in das genannte Foramen eindringen und von einer gemeinschaftlichen starken fibrösen Scheide umhüllt durch den Canalis maxillaris laufen.

Fig. 507.



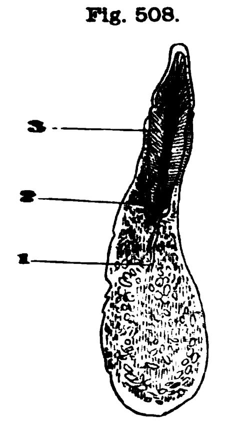

**Linker Unterkiefer von innen gesehen, der Canalis alveolaris inferior an seiner medialen Wand eröffnet. V. 2/3. *1* N. dentalis inferior, den Plexus dentalis inferior bildend, welcher Nervuli dentales an die Zähne und Alveolen sendet. *2* N. mentalis.**

a. ***N. mylohyoideus***, Zungenbeinkiefernerv, ein dünner, langer Nerv, geht durch den Sulcus mylohyoideus maxillae inferioris, zwischen diesem Knochen und dem M. pterygoideus internus, nach vorn, begleitet die A. submentalis und gibt Aeste an die Gl. submaxillaris (Fig. 502. Nr. *19*. S. 839), den M. mylohyoideus, den vorderen Bauch des M. digastricus und an die Haut der Unterkinngegend.

1) *s. alveolaris maxillae inferioris s. alveolaris inferior.*

b. *N. dentalis inferior* s. alveolaris inferior, s. mandibularis, unterer Zahnnerv (Fig. 507. Nr. *1*), läuft im Canalis maxillaris oberhalb des N. mentalis und spaltet sich in zahlreiche Zweige, welche unter einander sowie mit Zweigen des N. mentalis durch spitzwinklige Schlingen zusammenhängen und das längliche, eng zusammengedrängte, die A. alveolaris inferior umstrickende, untere Zahngeflecht, *Plexus dentalis inferior*[1]), bilden. Aus demselben gehen die *Nervuli dentales inferiores* (Fig. 508. Nr. *1*) und *gingivales inferiores* hervor, welche hinsichtlich ihrer Anzahl und Endigung sich den oberen Zahn- und Zahnfleischnerven (S. 844) gleich verhalten.

Fig. 508.

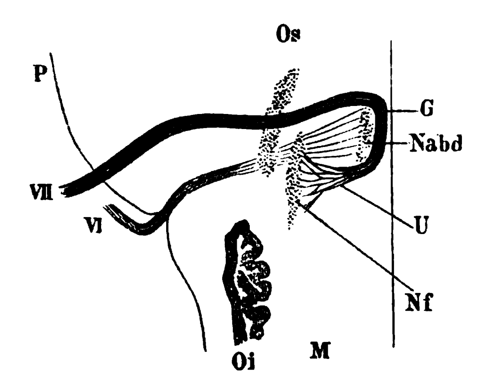



Sagittalschnitt eines Schneidezahnes im Unterkiefer, von rechts her gesehen. N. Gr. *1* Nervulus dentalis inferior, in die Pulpahöhle eintretend. *2* Ast zur hinteren Wand der Zahn-Alveole. *3* Zahnbeinsubstanz.

c. *N. mentalis*, der Kinnnerv (Fig. 507. Nr. 2), ist dicker als der N. dentalis inferior, tritt, nachdem er Zweige hauptsächlich zum vorderen, für den Eckzahn und die Schneidezähne bestimmten Theil des unteren Zahngeflechtes gegeben, aus dem Foramen mentale hervor, verbindet sich mit den Nn. subcutanei maxillae inferioris, besonders mit dem oberen derselben, und spaltet sich, vom M. depressor anguli oris bedeckt, in zwei bis drei *Nn. labiales inferiores* und einen (eig.) *N. mentalis*, welche mit vielen Zweigen in der Haut, Schleimhaut und den Muskeln der Unterlippe und des Kinnes sich verbreiten.

VI. *N. abducens*[2]), der äussere Augenmuskelnerv, entspringt mit mehreren, öfters in zwei Bündel abgetheilten Wurzelfäden am Funiculus teres (S. 754) resp. vom Nucleus abducens (Fig. 457 *Nabd.* S. 760): durchsetzt die vereinigten Vorder- und Seitenstränge der Brücke (vergl. Fig. 449. Nr. *6.* S. 752) und tritt am oberen Rande des Pyramidenstranges der Medulla oblongata zwischen letzterem und dem unteren Rande des Pons Varolii hervor

Fig. 509.



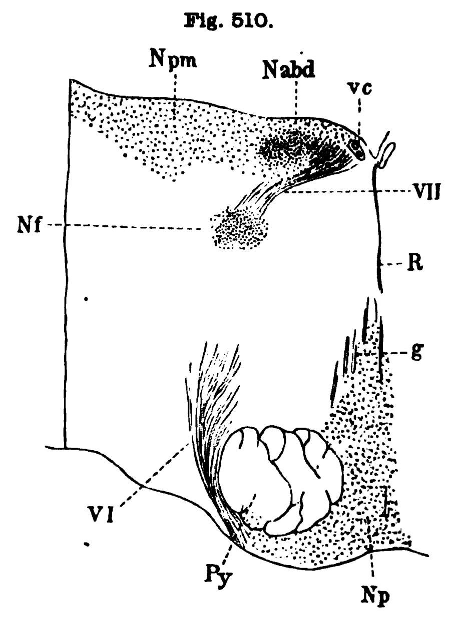

Schema vom Verlauf der Facialiswurzel, durchsichtige Seitenansicht der Brücke. V. 2. *P* Vorderrand des Pons. *M* Medulla oblongata. *Oi* untere Olive. *Os* obere Olive. *VII* Austrittsschenkel des N. facialis; der vordere Theil des ersteren etwas in die Höhe gerückt, um die tieferen Formbestandtheile nicht zu verdecken. *G* Knie des Zwischenstückes. *U* Ursprungsschenkel des N. facialis. *Nf* Facialiskern. *VI* N. abducens. *Nabd* Abducenskern. Der N. abducens und sein Kern liegen vom Beschauer am entferntesten, dann kommt die obere Olive sowie der Facialiskern und Ursprungsschenkel; am nächsten dem Beschauer liegt der Austrittsschenkel *VII.* — (Vergl. Bd. I.)

(Fig. 509 *VI.* — Fig. 494 *VI.* S. 830. — Fig. 496 *VI.* S. 832). Der N. abducens ist 1,7 mm dick, läuft an der vorderen Fläche des Pons Varolii nach oben, vorn und etwas lateralwärts, dringt am Clivus durch ein Loch in der hinteren Wand des Sinus cavernosus in diese Höhle ein (Fig. 493 *VI.* S. 828), und

1) s. *maxillaris inferior.* — 2) s. *oculomuscularis externus* s. *Par sextum nervorum encephali.*

läuft in derselben horizontal nach vorn, an der lateralen Seite der zweiten Curvatur der A. carotis interna und genau an sie geschmiegt, auswärts von der Vene dieses Sinus umgeben. An dieser Stelle, 9 mm oberhalb des Foramen caroticum internum, erscheint er etwas dicker, indem die Fäden seines unteren Umfanges lockerer an einander liegen und mit einem, zwei bis vier Fäden des Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems sich verbinden (Fig. 519 *VI.* S. 858), wodurch ein kleines Geflecht entsteht, in welchem aber ein oder mehrere Fäden des genannten Nervensystems sich nur an den Nerven anlegen, um später sich wieder von ihm zu trennen und an den N. ophthalmicus und das Ganglion ciliare überzugehen. Alsdann durchbohrt der Nerv die vordere Wand der Sinus cavernosus, unmittelbar oberhalb der Einmündung der V. ophthalmica superior in diesen Sinus: dringt in die Augenhöhle durch die Fissura orbitalis superior, nach oben an den N. oculomotorius, lateralwärts an den N. ophthalmicus grenzend (Fig. 499 *VI.* S. 835. — Fig. 502 *VI.* S. 839): läuft etwas lateralwärts, zur medialen Fläche des M. rectus oculi externus und vertheilt sich nur in diesem Muskel.

Fig. 510.



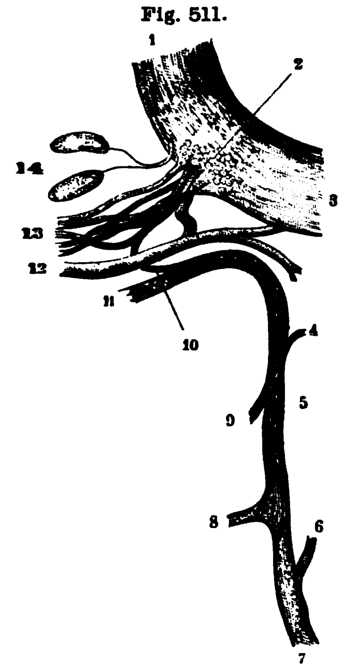

Querschnitt des Pons unmittelbar oberhalb des oberen Endes der unteren Olive. V. 3. *vc* Vena centralis. *Nabd* Abducenskern. *Npm* Medialer Kern der hinteren Acusticuswurzel. *Nf* Facialiskern. *VI* N. abducens. *Py* Pyramidenstrang. *Np* Nucleus pontis. *g* Blutgefässe. *R* Raphe. *VII* Ursprungsschenkel des N. facialis, der aus dem Kern *Nf* entspringt, mit Bündeln den Abducenskern durchsetzt und in das Zwischenstück übergeht, daher neben der V. centralis abgeschnitten ist. — (Vergl. Bd. I.)

VII. *N. facialis*[1]), der Antlitznerv, entspringt vom Nucleus facialis (Fig. 510 *Nf.* — Fig. 509 *Nf.* S. 849), zwischen dem Caput columnae posterioris und dem vereinigten Vorder- und Seitenstrange des Pons, gelangt nach einem complicirten Verlaufe, wobei er das Knie des Zwischenstückes (I, 417) am Boden des vierten Hirnventrikels (S. 757) bildet (Fig. 509 *G.* S. 849), an die Aussenfläche der Brücke, indem der Nerv oberhalb und hinter der Olive genau am unteren Rande des Pons Varolii sichtbar wird — und nimmt sogleich die Portio intermedia vom N. acusticus (S. 856) auf. Anfänglich an den unteren Rand des Pons Varolii angeheftet, löst sich der N. facialis von diesem ab (Fig. 494 *VII.* S. 830. — Fig. 496 *VII.* S. 832) und läuft in der Furche am vorderen oberen Umfange des N. acusticus in den Meatus auditorius internus (Fig. 493 *VII.* S. 828), woselbst die Portio intermedia durch zarte Fäden mit dem N. acusticus sich verbindet (S. 856). Als rundlicher, 2 mm dicker Nervenstamm dringt dann der N. facialis in den Canalis facialis, füllt den Kanal, mit Ausnahme seines medialen Randes, woselbst eine seröse Spalte vorhanden ist (I, 137), die von einer Fortsetzung der Arachnoidea gebildet wird, genau aus, und erhält von dessen Periost eine starke fibröse

1) *s. communicans faciei s. Par septimum nervorum encephali s. Portio dura paris septimi.* Gesichtsnerv.

heide: er läuft in ihm anfangs lateralwärts, dann aber plötzlich in einem chten Winkel gebogen nach hinten. Diese Biegung, welche im Knie (S. 338) es Canalis facialis sich befindet, wird das Knie des Antlitznerven, *Genu n. facialis,* genannt: an der vorderen Seite desselben bildet sich ein dreieckiges Stammganglion, Ganglion geniculum, aus welchem mehrere Aeste hervorgehen. Von dem Knie an läuft der Stamm des N. facialis, nach der Richtung des Canalis facialis, rückwärts oberhalb der Fenestra ovalis, dann aber hinter der Paukenhöhle abwärts (Fig. 520 *VII.* S. 860), nimmt Verbindungszweige vom Ramus auricularis n. vagi auf, tritt aus dem Foramen stylomastoideum hervor und gibt oberhalb wie unterhalb desselben Aeste ab. Hiernach läuft er unter dem Meatus auditorius externus, zwischen den Läppchen der Parotis, an der lateralen Seite der A. carotis externa, nach vorn und lateralwärts und spaltet sich am hinteren Rande des Ramus maxillae inferioris in einen oberen stärkeren und unteren schwächeren Hauptast, welche durch Spaltung in viele Zweige, und deren Vereinigung zu zahlreichen Schlingen, ein ansehnliches Geflecht, Plexus parotideus n. facialis, bilden.

Fig. 511.




**Verbindung des linken N. facialis mit dem N. tympanicus; nach Behandlung mit Carmin, Essigsäure, Wasser, Alkohol, Terpenthinöl, Canadabalsam. V. 5. *1* Centrales Ende des Genu n. facialis. *2* Ganglion geniculum, die Ganglienzellen sind schematisch als kleine Kreise angegeben. *3* Peripherisches Ende des Genu n. facialis. *4* Ramus ad fenestram ovalem des N. tympanicus. *5* Ganglienzellen im Verlaufe des letzteren. *6* Ramus ad fenestram rotundam desselben. *7* N. tympanicus. *8* N. petrosus profundus minor. *9* Ramus ad Tubam Eustachii des N. tympanicus. *10* R. superior des N. petrosus superficialis minor, der in diesem Falle (Variet.) gemeinschaftlich mit dem N. petrosus superficialis major in das Ganglion geniculum eintritt. *11* R. inferior des N. petrosus superficialis minor. *12* R. petrosus superficialis der A. meningea media. *13* N. petrosus superficialis major, in Bündel aufgelöst. *14* Zwei Vater'sche Körperchen (schematisch), die in der Dura mater des Hiatus canalis facialis gelegene Nervenendigungen darstellen (I, 502).**

*Ganglion geniculum* [1]) s. *geniculi* (Fig. 511. Nr. 2), das Knieganglion, hat eine dreieckige Gestalt (Fig. 519. Nr. *30.* S. 858): seine 2 mm breite Basis nimmt die vordere convexe Seite des Knie's des Antlitznerven ein, seine Spitze ist gegen den Hiatus canalis facialis gerichtet und nimmt den N. petrosus superficialis major und den oberen Ast des N. petrosus superficialis minor auf (Fig. 511. Nr. *13* u. *10*). Diese von dem Ganglion gleicherweise entspringenden Aeste werden unter Beimischung von Fäden des sympathischen Nervensystems gebildet.

A. Aeste des N. facialis oberhalb des Foramen stylomastoideum:

1) Ein kleiner Zweig, welcher rückwärts und medianwärts läuft und sich mit dem N. acusticus oder häufiger mit dem N. vestibuli vereinigt (S. 856).

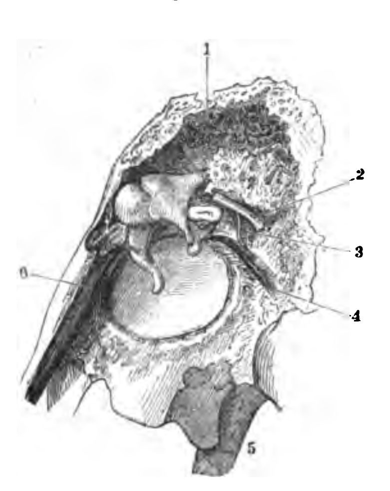
2) *Nervulus stapedius* (Fig. 512. Nr. *3.* S. 852), ein dünner Nerv für den M. stapedius, welcher im Canalis facialis und in der Scheide des N. facialis bis hinter die Paukenhöhle herabläuft und dann nach vorn in die Höhle der Eminentia papillaris eindringt.

---

1) s. *geniculatum* s. *Intumescentia ganglioformis n. facialis.*

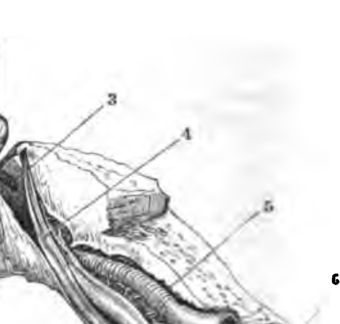
3) *Chorda tympani*, die Paukensaite (Fig. 502. Nr. *10*. S. 839. — **Fig. 519** Nr. *37*. S. 858), ein langer, ziemlich dünner (0,5 mm) Nerv, läuft, in **die Scheide** des N. facialis eingeschlossen, durch den Canalis facialis bis **nahe oberhalb** des Foramen stylomastoideum herab, trennt sich hier vom N. **facialis** und steigt durch den Canalis chordae tympani (S. 338) wiederum **aufwärts** und nach vorn, tritt durch die Apertura canalis chordae in die **Paukenhöhle**; läuft in dieser bogenförmig nach vorn, zwischen Manubrium mallei **und** Crus longum incudis hindurchgehend und verlässt alsdann die Paukenhöhle, **indem**

**Fig. 512.**




Rechte Paukenhöhle von innen. V. 2. Hammer, Ambos und Steigbügel in ihrer Lage, mit der Anheftung des Manubrium an das Trommelfell. *1* Cellulae mastoideae. *2* N. facialis im Canalis facialis. *3* Nervulus stapedius. *4* M. stapedius, freigelegt. *5* Anfang des Processus styloideus. *6* M. mallei (internus), dessen Sehne sich umbiegt und an das Manubrium mallei inserirt.

**Fig. 513.**




Rechtes Felsenbein von oben und vorn gesehen. V. 1½. *1* Hinterer Schenkel des Ambos, in Verkürzung gesehen. *2* Kopf des Hammers. *3* Manubrium. *4* M. mallei internus, von der Tuba Eustachii entspringend und mit seiner Sehne sich rechtwinklig umbiegend. *5* A. carotis interna im Canalis caroticus. *6* Rechter Sinus sphenoidalis, nach oben geöffnet. *7* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *8* Chorda tympani in ihrem Verlauf durch die geöffnete Fissura petroso-angularis (u. Glaseri). *9* M. mallei externus (Variet.).

die Chorda über die Sehne des M. mallei (Fig. 513. Nr. 8) hinweg, durch die Fissura petroso-angularis zwischen dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporum und der Spina angularis oss. sphenoidei dringt. Von der Spina angularis oss. sphenoidei an steigt die Chorda tympani schräg nach vorn herab, zwischen dem Lig. maxillare mediale und dem M. pterygoideus internus und verbindet sich hier meistens mit einem Faden vom Ganglion oticum: gelangt unter einem spitzen Winkel an den hinteren Umfang des N. lingualis, läuft eine Strecke in der Scheide desselben und spaltet sich in zwei Aeste, von welchen der vordere mit den Fasern des N. lingualis sich vermischt, der hintere aber vom N. lingualis sich trennt und in das Ganglion maxillare sich einsenkt. (Ueber die Bedeutung der Chorda tympani vergl. S. 737 u. I, 190.)

B. Aeste des N. facialis unterhalb des Foramen stylomastoideum:

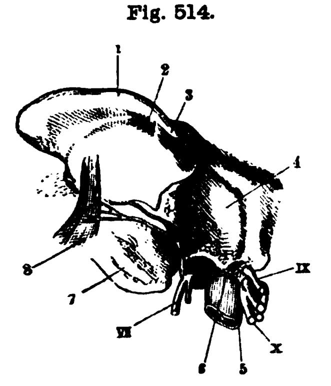
1) *N. auricularis posterior profundus*[1]), hinterer tiefer Ohrnerv (Fig. 514 s. *VII*), läuft rückwärts am vorderen Rande des Processus mastoideus und

[1]) *s. auricularis posterior* s. *profundus* s. *posterior profundus inferior.*

inter dem äusseren Ohre in die Höhe, verbindet sich mit dem Ramus auriularis n. vagi, auch mit Zweigen von den Nn. auricularis magnus und occiitalis minor, und geht mit einem vorderen Aste[1]) zu den Mm. auriculares ostici, transversus und superior — welcher Ast auch einen 0,15 mm dicken, om Processus helicis bedeckten Faden zum M. antitragicus entsendet — nit einem hinteren Aste[2]) zum M. occipitalis.

2) u. 3) *Ramus stylohyoideus* zum gleichnamigen Muskel, und *Ramus ligastricus*[3]) zum hinteren Bauche des M. digastricus: beide stehen durch dünne Fäden mit dem N. glossopharyngeus[4]) und Plexus caroticus internus in Verbindung. Der zum N. glossopharyngeus gelangende Faden steigt hinter dem Processus styloideus herab, durchbohrt in der Regel den hinteren Bauch des M. digastricus (Variet.) und biegt sich, die A. occipitalis an ihrer Hinterseite kreuzend, rückläufig nach oben.

Fig. 514.




Rechtes Os temporum von unten; der Ohrknorpel nach vorn geschlagen. V. 1/2. *1* Scapha. *2* M. transversus auriculae. *3* Processus helicis. *4* Fossa mandibularis oss. temporum. *IX* N. glossopharyngeus. *X* N. vagus. Derselbe besteht scheinbar aus drei Bündeln: das mittelste derselben ist jedoch der N. accessorius. *5* V. jugularis interna dextra. *6* R. auricularis n. vagi. *VII* N. facialis, welcher die Mm. auriculares postici vermittelst des N. auricularis posterior profundus versorgt. *7* Processus mastoideus. *8* Mm. auriculares postici, welche oberhalb des hinteren Endes des Processus mastoideus entspringen und sich an die Concha inseriren.

4) Zwei nach vorn und aufwärts sich biegende, starke Verbindungsäste zum N. auriculotemporalis.

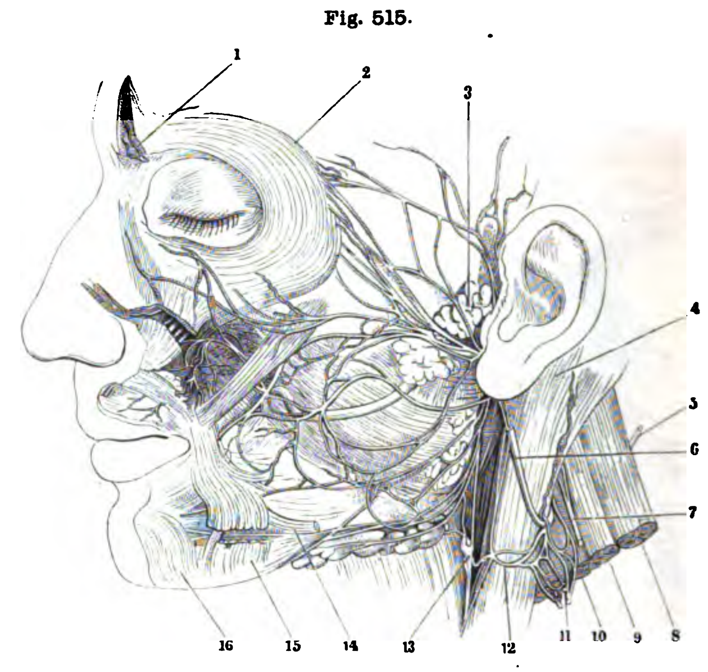
5) Ein absteigender Verbindungsast zum N. auricularis magnus.

C. *Plexus parotideus*[5]) *n. facialis*, dessen oberer Theil auch den Namen *Pes anserinus*[6]) (n. facialis) führt. Dieses Geflecht liegt vor dem hinteren Rande des Ramus maxillae inferioris, an der lateralen Fläche des M. masseter, aber von den Läppchen der Parotis überall, namentlich nach aussen hin, umgeben (Fig. 515. Nr. *3*. S. 854) und verborgen. Der stärkere obere[7]) und der schwächere untere[8]) Hauptast des Antlitznerven theilen sich zunächst in mehrere, überhaupt 5 bis 8 Aeste, welche durch theils bogenförmige, grösstentheils aber spitze Ansae sich wiederum vereinigen, und von Neuem sich spaltend, 10 bis 12, nach oben, nach vorn und nach unten divergirend ausstrahlende Zweige abgeben. Diese treten als Nn. faciales temporales, zygomatici, buccales, subcutanei maxillae inferioris und subcutanei colli — von welchen die drei ersteren vorzugsweise dem oberen Hauptaste, die beiden letzteren insbesondere dem unteren Hauptaste angehören — am oberen, vorderen und unteren Rande der Gl. parotis hervor, verbreiten sich über Schläfe, Stirn, Gesicht und oberen Theil des Halses, deren Muskeln sie versorgen, mit zahlreichen untergeordneten Zweigen, welche sämmtlich sowohl unter einander, als mit Aesten des N. trigeminus und des Plexus cervicalis der Spinalnerven, durch Schlingen sich verbinden und durch diese Vereinigung das Ansehen erhalten, als erstreckten sie sich auch zur Haut der genannten Gegenden, was nicht der Fall ist.

1) *R. anterior s. auricularis.* — 2) *R. posterior s. occipitalis.* — 3) *s. N. biventricus.* — 4) *R. communicans cum n. glossopharyngeo.* — 5) *s. paroticus.* — 6) *s. anserinus major.* — 7) *R. temporofacialis.* — 8) *R. cervicofacialis.*

1) *Nn. faciales temporales* [1]), Schläfennerven, zwei bis drei, steigen über den Arcus zygomaticus und die Fascia temporalis schräg nach vorn in die Höhe, vertheilen sich an die Mm. auricularis superior, helicis, tragicus, orbicularis palpebrarum (Fig. 68. S. 164), corrugator supercilii und frontalis: verbinden sich mit Zweigen des N. temporalis superficialis, des N. temporalis

Fig. 515.




Verzweigung des linken N. facialis. V. 1/2. *1* N. frontalis, aus der Incisura frontalis herauskommend. *2* M. orbicularis palpebrarum. *3* Rest der Gl. parotis, die grösstentheils weggenommen ist, um die Aeste des N. facialis zu den Gesichtsmuskeln zu zeigen. Aus dem vorderen Ende der Drüse tritt der Ductus parotideus und verläuft nach vorn zu seiner Einmündungsstelle, von welcher der M. zygomaticus major sich zum Mundwinkel erstreckt (der M. zygomaticus minor ist entfernt). Zwischen dem Auge und dem Nasenflügel ist eine Strecke des N. infraorbitalis nebst den Nn. nasales laterales und labiales superiores freigelegt. Reste der Gl. parotis zeigen sich auch hinten am Unterkiefer. *4* M. quadrigeminus capitis. *5* N. occipitalis major, abgeschnitten. *6* N. auricularis magnus (dessen Ramus auricularis posterior superficialis abgeschnitten ist), welcher nach oben den N. auricularis inferior unter das Ohrläppchen entsendet und von unten her einen Ast des N. subcutaneus colli inferior aufnimmt. *7* N. accessorius. *8* M. splenius capitis. *9* M. splenius cervicis. *10* M. levator scapulae. *11* Nn. supraclaviculares posteriores. *12* N. subcutaneus colli inferior. *13* N. cervicalis IV. *14* M. risorius, abgeschnitten. *15* M. depressor anguli oris, gespalten um die Aeste des N. mentalis zu zeigen. *16* M. depressor labii inferioris.

profundus anterior, welche die Fascia temporalis durchbohren, des N. lacrymalis und des N. supraorbitalis.

2) *Nn. zygomatici* [2]) s. faciales superiores, Wangennerven, zwei bis drei, von denen der stärkste gewöhnlich sehr nahe über der A. transversa faciei verläuft: gehen über das Os zygomaticum hinweg zum lateralen und unteren Theile der Augengegend: verbreiten sich an die Mm. zygomatici, orbicularis palpebrarum, lacrymalis, levator labii superioris alaeque nasi: verbinden sich mit den Nn. subcutaneus malae, lacrymalis, infraorbitalis und infratrochlearis.

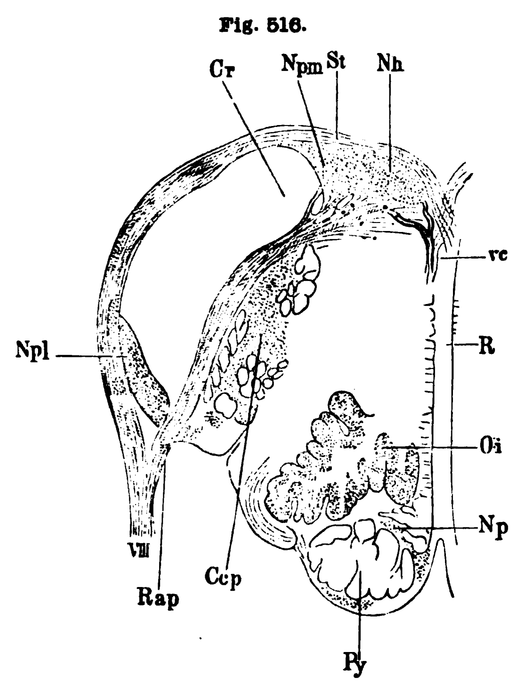
---

[1]) s. *Rr. temporales.* — [2]) s. *malares.*

3) *Nn. buccales*[1]) s. faciales medii, Backennerven, zwei bis vier, gehen ziemlich horizontal vorwärts über die Mitte des M. masseter hinweg: der oberste oder der zweite ist der stärkste und läuft sehr nahe über oder unter (Fig. 68. S. 164) dem Ductus parotideus. Sie verbreiten sich an der Seitenfläche des Gesichtes vom medialen Augenwinkel bis zur Unterlippe herab, an die Mm. zygomatici, levator anguli oris, levatores labii superiores, an sämmtliche Nasenmuskeln, Mm. buccinator, orbicularis oris und depressor anguli oris: verbinden sich mit den Aesten der Nn. infraorbitalis, infratrochlearis, ethmoidalis und buccinatorius.

4) *Nn. subcutanei maxillae inferioris* s. faciales inferiores, Unterhautnerven des Unterkiefers, zwei an Zahl: gehen längs des Unterkiefers nach vorn bis zum Kinn: der untere, N. marginalis maxillae inferioris (Fig. 68. S. 164) genannt, läuft nahe unter der Haut: der obere stärkere wird vom M. depressor anguli oris bedeckt. Sie vertheilen sich an die Mm. buccinator, risorius, depressor anguli oris, depressor labii inferioris, orbicularis oris und levator menti; verbinden sich mit den Nn. buccinatorius und mentalis.

Fig. 516.




Querschnitt des Pons durch eine der untersten Striae medullares. V. 3. *Nh* Oberes Ende des Hypoglossuskernes. *St* Stria medullaris. *Npm* Medialer Kern der hinteren Acusticuswurzel. *Cr* Corpus restiforme. *Npl* Lateraler Kern der hinteren Acusticuswurzel, die in ihrem Verlaufe noch kleinere gangliöse Einlagerungen zeigt. *VIII* N. acusticus. *Rap* Radix posterior N. acustici, innere Abtheilung. *Ccp* Caput columnae posterioris; die querdurchschnittenen Nervenbündel gehören der unteren sensiblen Trigeminuswurzel an. *Py* Pyramidenstrang. *Np* Nucleus pontis. *Oi* Untere Olive. *R* Raphe. *vc* Vena centralis. — (Vergl. Bd. I.)

5) *Nn. subcutanei colli* (*superiores*), Unterhautnerven des Halses, einer oder zwei, steigen in die Regio submaxillaris und bis zum Trigonum cervicale herab, vertheilen sich an das Platysma (Fig. 68. S. 164) und den vorderen Bauch des M. digastricus, und verbinden sich in grossen bogenförmigenSchlingen mit den Nn. subcutaneus colli inferior und auricularis magnus.

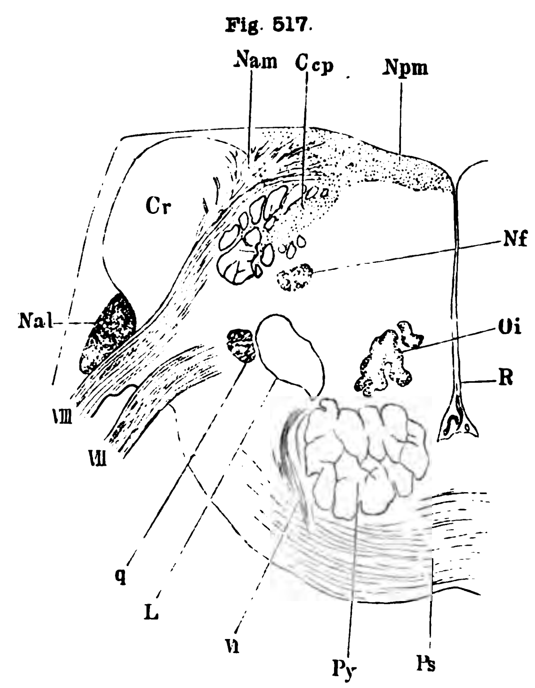
VIII. *N. acusticus*[2]), der Hörnerv. Er entspringt auf dem Boden des vierten Ventrikels, von der Lamina cinerea fossae rhomboideae (Fig. 453 *Npm.* S. 756) und den Striae medullares (S. 757) mit zwei Wurzeln (I, 419), von welchen die *hintere Wurzel* (Fig. 516 *VIII*) mit ihrer *äusseren Abtheilung* in theils horizontalem, theils abwärts gerichtetem Laufe, um den Nacken des Corpus restiforme lateralwärts und nach vorn sich windet und Bündel aufnimmt, welche als *innere Abtheilung* der hinteren Wurzel das Corpus restiforme durchbohrt haben. Die *vordere Wurzel* verläuft oberhalb der hinteren,

---

1) s. *Rr. faciales.* — 2) s. *auditivus* s. *auditorius* s. *Par octavum nm. encephali* s. *Portio mollis paris septimi.*

dringt zwischen Corpus restiforme einerseits, und dem Caput columnae posterioris sowie Bündeln des Seitenstranges andererseits (Fig. 517 *VIII*) nach vorn aus der Substanz der Brücke hervor. Die vordere Wurzel gibt sogleich die *Portio intermedia*[1]) ab, welche durch die Fila intermedia in den Stamm des N. facialis übergeht (über ihre Bedeutung vergl. S. 737 u. I, 190); sie selbst setzt sich in den N. vestibuli fort, der aus dem medialen Kern der vorderen Acusticuswurzel (Fig. 517 *Nam*) hervorgeht. Beide Wurzeln entspringen jede von ihrem eigenen medialen Acusticuskern (I, 419), die Portio intermedia hängt mit dem lateralen Kern der vorderen Acusticuswurzel (Fig. 517 *Nal*) zusammen. Die *hintere Wurzel* entspringt aus ihrem eigenen medialen und lateralen Acusticuskerne (Fig. 516 *Npl* u. *Npm*) und geht in den N. cochleae über. Der durch die Vereinigung beider Wurzelbündel gebildete Nerv erscheint sodann in dem Raume zwischen der Olive (Fig. 496 *VIII*. S. 832), dem Flocculus cerebelli und dem Crus cerebelli ad pontem und ist an beide letztgenannte Theile angeheftet: ist 3 mm dick, weich, aus vielfach mit einander verflochtenen Fasern zusammengesetzt und an seinem vorderen und oberen Umfange mit einer Furche zur Aufnahme des N. facialis versehen, mit welchem er durch zarte Fäden, *Fila intermedia*[2]) zusammenhängt. Er dringt, von der Arachnoidea eingewickelt, schräg lateralwärts nach vorn und oben gerichtet (Fig. 493 *VIII*. S. 828. — Fig. 494 *VIII*. S. 830), in den Meatus auditorius internus, hängt hier mit dem Stamm des N. facialis durch zarte Fäden zusammen, steht auch ausserdem durch einen kurzen Zweig[3]) mit dem Ganglion geniculum (S. 851) desselben und durch dieses indirect (vermöge der Nn. petrosi superficiales u. s. w.) mit dem sympathischen Nervensystem in Verbindung und spaltet sich im Meatus auditorius internus in den N. vestibuli (Fig. 518. Nr. *5*) und N. cochleae (Fig. 518. Nr. *4*), welche bis zum Boden des inneren Gehörganges genau an einander geschmiegt bleiben.

Fig. 517.



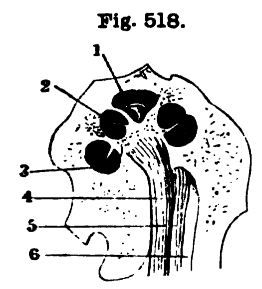

Querschnitt des Pons durch die vordere Acusticuswurzel. V. 3. *Npm* Medialer Kern der hinteren Acusticuswurzel. *Ccp* Caput columnae posterioris (s. Fig. 243). *Nam* Medialer Kern der vorderen Acusticuswurzel. *Cr* Querschnitt des Corpus restiforme. *Nal* Lateraler Kern der vorderen Acusticuswurzel. *VIII* N. acusticus. *VII* N. facialis. *q* Schräg durchschnittenes Stück des N. facialis. *L* Lücke innerhalb des Pons. *VI* N. abducens. *Py* Pyramidenstrang. *Ps* oberflächliche Brückenfasern. *R* Raphe mit Blutgefässen. *Oi* Oberes Ende der unteren Olive. *Nf* Kern des N. facialis.

---

[1]) s. *Wrisbergii s. minor n. facialis s. N. intermedius.* — Die *Portio intermedia* wird von Manchen zum N. facialis gerechnet. — [2]) *R. communicans n. facialis cum n. acustico internus s. superior.* Innere Anastomose. — [3]) *R. communicans n. facialis cum n. acustico externus s. inferior s. Arnoldii.* Aeussere oder untere Anastomose.

1) *N. vestibuli*[1]), der Vorhofsnerv, ist der kleinere, nach hinten und oben liegende Ast des N. acusticus. Ehe er sich spaltet, zeigt seine obere Fläche eine kleine Ganglienzellenhaltige (I, 428) Anschwellung: *Ganglion vestibulare* n. acustici[2]), in welche Fasern aus dem Ganglion geniculum zu verfolgen sind. Er gibt den N. ampullaris inferior ab, welcher durch das zu der Macula cribrosa inferior führende Loch auf dem Boden des Meatus auditorius internus in das Vestibulum zur Ampulla inferior des unteren Canalis semicircularis membranaceus gelangt. Der Nerv spaltet sich dann in drei kurze Aeste, die, in einzelne Bündel getheilt, durch die Löcher der Macula cribrosa superior gehen: der N. saccularis major zum Sacculus ellipticus, die Nn. ampullares superior und lateralis zu den entsprechenden Ampullen der Canales semicirculares membranacei.

Fig. 518.




Querschnitt der Pars petrosa des linken Schläfenbeines, von hinten gesehen; die mediale Begrenzung ist abwärts gekehrt. V. 2. Die Windungen der Schnecke sind querdurchsägt. *1* Hamulus laminae spiralis osseae in der dritten Windung der Cochlea. *2* Lamina spiralis (primaria) der zweiten Windung. *3* Erste Windung. *4* N. cochleae. *5* N. vestibuli. *6* Meatus auditorius internus.

a) *N. saccularis major,* spaltet sich bei dem Durchgange durch die Macula cribrosa superior in zahlreiche feine Bündel; diese verbreiten sich an dem Sacculus ellipticus und zwar nur an dessen Macula acustica mit strahlenförmigen platten Büscheln, die zahlreiche spitzwinklige Anastomosen unter einander eingehen.

b) *Nn. ampullares superior, lateralis* und *inferior,* treten an jede Ampulle mit zwei kurzen, dicken, gabelförmig divergirenden Bündeln zarter Fäden, die an der Crista acustica der Ampulle sich verästeln.

2) *N. cochleae*[3]), der Schneckennerv, der dickere vordere untere Ast des Hörnerven, gibt zuerst den *N. saccularis minor* ab, welcher an den N. vestibuli sich anlegt und durch die Macula cribrosa media an die Macula acustica des Sacculus rotundus im Vorhof geht. Der N. cochleae dringt alsdann durch die Löcher des Tractus spiralis foraminosus in die Schnecke mit zahlreichen Bündeln, die zur Lamina spiralis gelangen. In letzterer verbreiten sich seine feinen Aeste, welche in die erste Schneckenwindung durch die Löcher des Tractus spiralis foraminosus, in die zweite durch die Kanälchen des Modiolus und aus dem Canalis spiralis modioli, in die dritte durch den Canalis centralis modioli (nicht aber durch die nervenfreie Lamina modioli) eindringen; sie verlaufen in querer Richtung zwischen den beiden Knochenlamellen der Lamina spiralis nach deren freiem Rande.

IX. *N. glossopharyngeus*[4]), der Zungenschlundkopfnerv, entspringt von der Ala cinerea resp. vom Nucleus n. glossopharyngei (I, 412), der dicht oberhalb des Vaguskernes (Fig. 522 *Nv.* S. 863) am Boden des vierten Ventrikels gelegen ist. Seine Wurzelfäden verlaufen wie die des N. vagus durch die Substanz des Seitenstranges der Medulla oblongata zwischen Caput columnae posterioris und Olive nach vorn und gelangen als vier bis sechs in einer Reihe stehender Fäden an die laterale Aussenfläche der Medulla oblongata, hinter der Olive, unter dem N. facialis, unmittelbar über dem N. vagus (Fig. 496 *IX.* S. 832). Sie laufen dann vor dem Flocculus cerebelli lateralwärts und dringen, in eine besondere Scheide der Dura mater einge-

1) s. *R. posterior s. vestibularis.* — 2) s. *Intumescentia ganglionaris.* — 3) s. *R. anterior s. cochlearis.* — 4) s. *Par nonum nervorum encephali s. Portio minor paris octavi.*

Fig. 519.




Schematische Darstellung des sympathischen Nervensystems am Kopfe.

**Erklärung der Fig. 519.**

**A** Nach C. Krause[1]). *III* N. oculomotorius. *VI* N. abducens. *IV* N. trochlearis. *1* N. frontalis. *2* N. ıfratrochlearis; der nach oben gerichtete, kurz abgeschnittene Ast ist der N. ethmoidalis: in beide theilt sich er N. nasociliaris. *3* Nn. ciliares longi interni aus dem N. nasociliaris. *4* Ganglion ciliare. Nach vorn entsendet asselbe die Nn. ciliares breves und einen mit dem N. lacrymalis (*7*) zusammenhängenden Faden. Von hinten nd oben treten in das Ganglion die Radix longa aus dem N. nasociliaris und die Radix media aus dem Plexus aroticus internus; von hinten und unten die Radix brevis aus dem N. oculomotorius (*III*). *5* Nn. ciliares breves. *6* N. ciliaris longus externus. *7* N. lacrymalis. *8* N. infraorbitalis. *9* Ganglion sphenopalatinum. Dasselbe erhält zwei Nn. sphenopalatini aus dem N. maxillaris superior. Nach vorn entsendet das Ganglion zwei kurz abgeschnittene Nn. nasales septi und den langen N. nasopalatinus zum Plexus nasopalatinus (*13*). Von hinten tritt der N. petrosus superficialis major (*31*) zusammen mit dem vom Plexus caroticus internus herkommenden N. petrosus profundus major (s. *23* u. B, *48*) in das Ganglion und letzteres entsendet nach hinten zwei Rr. pharyngei. *10* N. dentalis superior medius. Vor demselben kommt der N. dentalis superior anterior, hinter ihm der N. dentalis superior posterior aus dem N. maxillaris superior. Sie vereinigen sich nach abwärts zu dem Plexus dentalis superior. Der N. dentalis superior anterior strahlt in die Nn. dentales (*11*) aus. *11* Nn. dentales superiores für die Schneidezähne etc. *12* Plexus supramaxillaris, der nach unten einen etwas stärkeren N. dentalis für den oberen Eckzahn aussendet. *13* Plexus nasopalatinus, in welchen der gebogen verlaufende N. nasopalatinus eintritt. *14* N. nasopalatinus aus dem Ganglion sphenopalatinum. *15* N. nasalis posterior medius aus dem Ganglion sphenopalatinum. Zwischen demselben und dem N. nasopalatinus (*14*) entspringen die Nn. nasales posteriores superiores. Der N. nasalis posterior medius setzt sich mit dem Plexus supramaxillaris (*12*) durch einen feinen, nach vorn gerichteten anastomotischen Zweig (S. 844) in Verbindung. *16* N. nasalis posterior inferior. *17* N. palatinus anterior. *18* Nn. palatini medialis und lateralis. *19* N. lingualis. *20* Ganglion maxillare. Dasselbe steht nach oben mit der Chorda tympani (*37*), welche eine Strecke weit in der Scheide des N. lingualis verläuft, und durch drei Fäden mit letzterem Nerv selbst in Verbindung. Nach unten entsendet das Ganglion Zweige zur Gl. submaxillaris, von denen einer in den Plexus submaxillaris, welcher den R. submaxillaris (*Rsbm*) begleitet, eintritt; ferner Zweige zu der Gl. sublingualis und Mundschleimhaut. *21* N. mandibularis, der am M. pterygoideus internus durch einen kurzen Zweig mit dem N. lingualis (*19*) anastomosirt. *Rsbm* R. submaxillaris der A. maxillaris externa. *Ame* A. maxillaris externa. *Ace* A. carotis externa. *Apb* A. pharyngobasilaris. *Al* A. lingualis. *Aths* A. thyreoidea superior.. *Acc* A. carotis communis. *Mpi* M. pterygoideus internus. *22* N. auriculotemporalis. $V^{III}$ N. maxillaris inferior n. trigemini. *23* Ganglion oticum. Dasselbe entsendet Fäden nach hinten zum Plexus meningeus medius (welche an das kurz abgeschnittene Arterienstück sich anlegen), nach unten zum N. maxillaris inferior und zum M. pterygoideus internus (*Mpi*), nach oben zum M. mallei internus (*Mmi*), den N. petrosus superficialis minor (*32*) zum Ganglion geniculum (*30*), nach oben und vorn den N. sphenoidalis internus (*24*) zum N. petrosus profundus major, sowie den N. sphenoidalis externus (*25*) zum Ganglion Gasseri. *24* Nervulus sphenoidalis internus. Vor demselben endigen die Rr. pharyngei (s. Nr. *9*) abgeschnitten *25* Nervulus sphenoidalis externus. $V^{II}$ N. maxillaris superior n. trigemini. *26* Faden aus dem Plexus caroticus internus zum N. tentorii cerebelli. *27* Ganglion caroticum. — Der Plexus caroticus internus gibt nach verschiedenen Seiten hin feine Zweigchen ab: zur Hypophysis cerebri (*Hc*), zu den Nn. oculomotorius u. abducens, die Radix media des Ganglion ciliare (*28*), ferner (*29*) zum Ganglion Gasseri. *28* Radix media des Ganglion ciliare. *29* Fäden des Plexus caroticus internus zum Ganglion Gasseri, welches nicht dargestellt ist. *Hc* Hypophysis cerebri nebst dem Infundibulum. *Aci* A. carotis interna. *Ao* A. ophthalmica. *VII* N. facialis. *30* Ganglion geniculum. *31* N. petrosus superficialis major. *32* N. petrosus superficialis minor. *33* R. inferior des N. petrosus superficialis minor. Derselbe setzt sich nach unten in den N. tympanicus fort, gibt Aeste an die Fenestra ovalis und rotunda und an die Tuba Eustachii (*34*). *Mmi* M. mallei (internus). *Fa* Fenestra ovalis. *Fr* Fenestra rotunda. *34* Zweig des N. petrosus superficialis minor zur Tuba Eustachii. *35* N. petrosus profundus minor. *36* Nervulus stapedius. *37* Chorda tympani. *38* N. tympanicus, aus dem Ganglion petrosum entspringend. *39* N. caroticotympanicus inferior. *IX* N. glossopharyngeus. *XI* N. accessorius (zwischen *IX* u. *XI* der N. vagus). *XII* N. hypoglossus. *40* N. pharyngeus superior. *41* Plexus ganglioformis n. vagi. *42* Ganglion cervicale superius mit Verbindungszweigen zum N. hypoglossus, zum N. laryngeus superior (*43*), zum Plexus ganglioformis n. vagi (*41*), zum Ganglion petrosum. Von letzterem Zweige setzt sich ein mit dem N. vagus verlaufender Faden nach oben zum Ganglion jugulare des N. vagus fort, welches letztere nicht dargestellt ist. *43* N. laryngeus superior. Dicht unter seiner Ursprungsstelle entsteht der kurz abgeschnittene N. pharyngeus inferior aus dem N. vagus. *44* R. descendens n. hypoglossi. *45* R. cardiacus superior. *46* Stamm des N. sympathicus. *47* Glandula intercarotica.

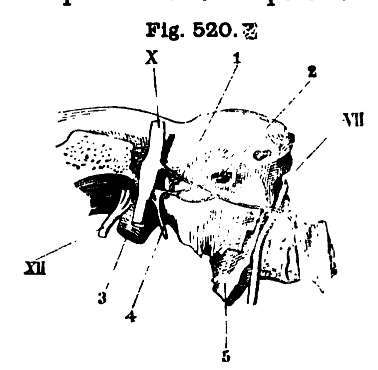
**B** Schematische Darstellung derjenigen Nerven und Ganglien, welche dem sympathischen Grenzstrang resp. den Grenzganglien am Kopfe angehören (I, 479 — vergl. Fig. 564. S. 927).

schlossen und von den Wurzeln des N. vagus getrennt (Fig. 493 *IX*. S. 828), in die vordere Abtheilung des Foramen jugulare, woselbst einige der hinteren Wurzelfäden vereinigt zu einem kleinen, weichen, grauröthlichen Wurzelganglion, *Ganglion jugulare n. glossopharyngei*[2]), anschwellen. Alsdann treten

[1]) Synopsis systematis gangliosi in capite hominis. 1839. (Mit einigen Abänderungen.) — [2]) s. *Ganglion Mülleri*. Ehrenritter-Müller'sches Knötchen.

die Wurzeln zu einem 1,4 mm dicken Stamm zusammen, welcher unmittelbar unter dem Foramen jugulare einen Faden vom Ganglion cervicale superius des N. sympathicus erhält und zu einem zweiten Ganglion, *Ganglion petrosum*[1], dem Felsenganglion (Fig. 519. s. Nr. *38*. S. 858), anschwillt. Dieses ist länglich rundlich, 2 mm dick, nimmt besonders den vorderen Umfang des Nervenstammes ein und liegt in der Fossula petrosa an der unteren Fläche der Pars petrosa oss. temporum. Alsdann geht der Stamm des Nerven nach unten und vorn (Fig. 523 *IX*. S. 864), vor der V. jugularis interna, zwischen A. carotis interna und A. carotis externa an der medialen Seite des M. stylopharyngeus, und gibt in seinem kurzen Verlaufe folgende Aeste ab:

Fig. 520.




Theil des rechten Felsenbeines von innen und hinten. N. Gr. *X* N. vagus. *1* R. auricularis n. vagi, freigelegt. *2* N. tympanicus, in die Fossula petrosa eintretend. *VII* N. facialis, im Canalis facialis freigelegt. *XII* N. hypoglossus. *3* A. carotis interna, unter ihrem Eintritt in den Canalis caroticus abgeschnitten. *4* N. glossopharyngeus, welcher aus seinem Ganglion jugulare den N. tympanicus entsendet; letzterer gibt den Verbindungszweig zum R. auricularis n. vagi. *5* Processus styloideus, abgesägt.

1) Einen Verbindungszweig (Fig. 520. s. Nr. *4*) zum Ramus auricularis n. vagi, welcher vom oberen Ende des Ganglion petrosum entspringt und in der Fossa jugularis, an der medialen Seite des Bulbus venae jugularis internae, nach hinten geht.

2) *N. tympanicus* s. Jacobsonii (Fig. 519. Nr. *38*. S. 858. — Fig. 520. Nr. *2*), entspringt aus dem Ganglion petrosum und dringt durch den engen, in der Fossula petrosa oder in der Fossa jugularis beginnenden Canaliculus tympanicus aufwärts in die Paukenhöhle, woselbst er in den Plexus tympanicus übergeht. Während seines Verlaufes in der Paukenhöhle enthält er an den verschiedensten Stellen Ganglienzellengruppen (Fig. 511. Nr. 7. S. 851) eingelagert (s. sympathisches Nervensystem); nicht selten ist auch sein Ursprung durch Ganglienmasse verdickt. — Ausserdem besitzt er die

Glandula tympanica, Paukendrüse[2]). Gleich nach seinem Eintritt in den Canaliculus tympanicus (Fig. 520. Nr. 2) wird der Nerv, der hier keine Ganglienzellen enthält, von einer weichen, im blutgefüllten Zustande röthlichen, spindelförmigen Anschwellung umgeben. Dieselbe liegt zwischen dem Perineurium des N. tympanicus und dem Periost des Canaliculus tympanicus, ist etwa 4 mm lang, 1 mm dick, hat ein Volumen von ca. 1 cmm und stellt eine arterielle Blutgefässdrüse (I, 323) dar.

Microscopisch[3]) untersucht zeigt sich die Gl. tympanica gefässreich, enthält aus blassen Fasern bestehende Nervenstämmchen, microscopische Arterien, die von einem, den N. tympanicus begleitenden Zweige (Ramulus tympanicus — S. 582) der A. pharyngobasilaris abstammen, viele, verschiedentlich geformte Perithelzellen (I, 319) von 0,007 bis 0,015 mm Durchmesser, die selten gelb pigmentirt sind; zuweilen auch Ganglienzellen. — Wie die Gl. coccygea und intercarotica, denen sie in ihrem übrigen Bau gleicht, muss sie als rudimentäres Organ, resp. als Rest von Zweigen einer grossen embryonalen Arterie angesehen werden, die als Varietät (der A. stylomastoidea) sich in seltenen Fällen beim Menschen erhält, den Lauf des Ramulus tympanicus aus der A. pharyngobasilaris oder des R. stapedius (I, 137) aus der A. stylomastoidea nachahmt, dann aber zwischen

1) s. *Anderschii*. — 2) Paukenkiemendrüse, W. Krause, Medicinisches Centralblatt. 1878. S. 737. — *Gangliolum tympanicum* s. *Intumescentia gangliosa ramum tympanicum ambiens*, Valentin, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1840. S. 287. — 3) Die hier gegebene microscopische Beschreibung würde dem auf dem Titelblatt ausgesprochenen Princip der Trennung von microscopischer und macroscopischer Anatomie entsprechend in den ersten Band gehören. Erstere wurde hier nachgetragen, weil die Kenntniss der *Gl. tympanica* von neuerem Datum ist.

den Schenkeln des Steigbügels hindurchtritt. Eine solche Arterie ist bei gewissen Säugethieren (einigen Chiropteren. Insectivoren, Nagern) normal; sie verläuft bei Cladobates, einer kletternden javanischen Spitzmaus, als sog. A. carotis interna über das Promontorium. Jedenfalls aber repräsentirt die Gl. tympanica ausserdem eine Einstülpung oder Falte der Schleimhaut der Paukenhöhle oder embryonalen ersten Kiemenspalte (I, 118),

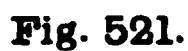
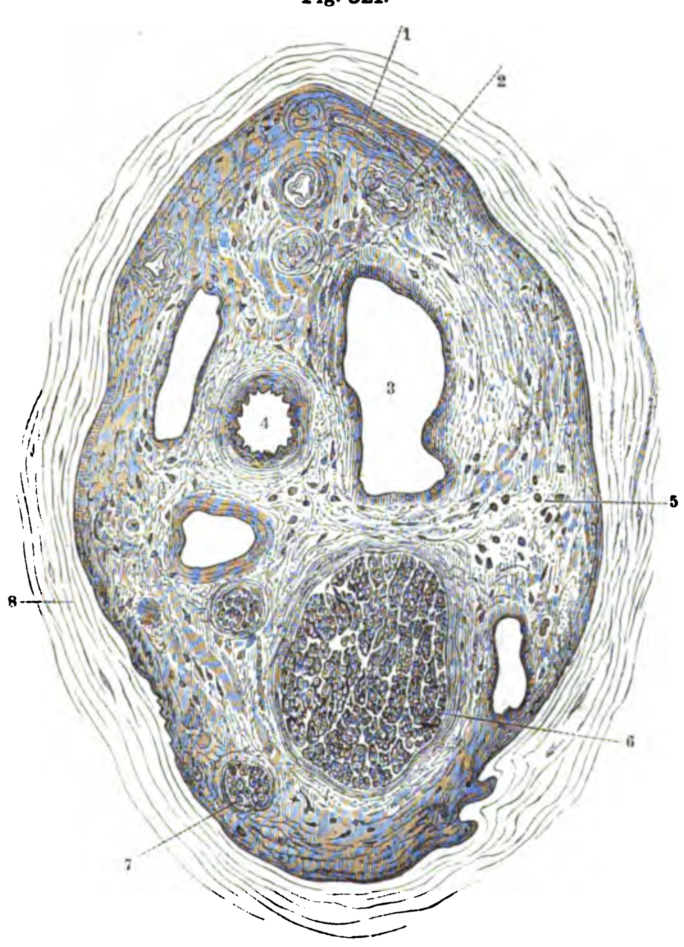


**Fig. 521.**




Querschnitt der Gl. tympanica im Canaliculus tympanicus. Nach Einlegen des betreffenden Theiles der Pars petrosa drei Wochen lang in H. Müller'sche Flüssigkeit, einen Tag in Wasser, zwei Tage in 7 %ige Chlorwasserstoffsäure, einen Tag in Wasser, dann in absoluten Alkohol. Querschnitt nach Behandlung mit 1 %iger Chromsäure, Wasser, Carmin, Wasser, Essigsäure, Wasser, Alkohol, Nelkenöl, Canadabalsam. V. 200. *1* Capillargefässe. *2* Kleine Vene auf dem Querschnitt. *3* Grosse Vene. *4* Ramulus tympanicus aus der A. pharyngobasilaris. *5* Zellen in der lockeren Grundsubstanz der Gl. tympanica, welche den Canaliculus tympanicus ausfüllt. *6* N. tympanicus. *7* Kleines Nervenstämmchen. *8* Lamellen der Knochensubstanz des Canaliculus tympanicus mit eingelagerten Knochenkörperchen.

welche Falte secundär von Knochensubstanz umwachsen wird. Noch beim sechsmonatlichen Embryo stellt der Canaliculus tympanicus einen knöchernen, von jener Schleimhaut ausgekleideten Halbkanal dar und auch beim Erwachsenen liegt der 0,2 bis 0,3 mm dicke N. tympanicus excentrisch innerhalb der Gl. tympanica und zwar an der tiefsten, von der Paukenhöhlenwandung entferntesten Stelle.

3) Zweige zur Verbindung mit dem N. vagus, den Rami stylohyoideus und digastricus des N. facialis [1]) und mit den Plexus carotici internus und externus: einer der letzteren geht zuweilen in den N. cardiacus superior über.

4) *Ramus pharyngobasilaris,* ein aufwärts sich krümmender Ast, welcher, die Fascia buccopharyngea durchbohrend, in die Mm. constrictor pharyngis superior und levator veli palatini dringt. Der Zweig für letztere Muskeln gibt auch einen 0,05 mm dicken Faden zur oberen hinteren Ecke des M. tensor veli palatini (Variet. — vergl. S. 737).

5) *Rami pharyngei,* drei bis fünf, gehen in den Plexus pharyngeus (S. 866) über.

6) *Ramus stylopharyngeus,* zum gleichnamigen Muskel, öfters bis in die Schleimhaut des Randes der Zungenwurzel sich erstreckend.

7) *Ramus lingualis*, Zungenast des N. glossopharyngeus (Fig. 506 *IX*. S. 848), der stärkste und längste Ast oder Fortsetzung des Stammes, biegt sich am hinteren Rande des M. stylopharyngeus etwas lateralwärts und nach vorn; gelangt an der medialen Seite des M. styloglossus zur Zungenwurzel, indem er einen Bogen, *Arcus tonsillaris* (Fig. 536. Nr. *33*. S. 885), unterhalb der Tonsille beschreibt: gibt zahlreiche kleine Aeste, nämlich aufsteigende zur Schleimhaut des Arcus glossopalatinus, sowie des hintersten Theiles des Seitenrandes der Zungenwurzel; zur Tonsille [2]) und den Mm. glossopalatinus und styloglossus — hintere Zweige zur Schleimhaut der Plica glosso-epiglottica und des Frenulum epiglottidis, sowie der Vorderseite der Epiglottis, auch zur Schleimhaut der Zungenwurzel. Die Fortsetzung des Ramus lingualis geht durch die Drüsenschicht des Rückens der Zungenwurzel nach vorn, in zahlreiche Zweige sich spaltend, welche durch spitzwinklige Schlingen ein reiches Geflecht bilden: aus diesem gehen zarte Zweige zur Zungenschleimhaut; stärkere Endzweige von wenigstens 0,15 mm Dicke dringen in die Papillae vallatae selbst (Fig. 506. Nr. *1*); die lateralen längeren Zweige am Rande des Zungenrückens erstrecken sich noch über die Gegend der vordersten Papilla vallata, jedoch nicht über die Mitte der Länge der Zunge hinaus; die medialen endigen schon hinter diesen Papillen und vereinigen sich, von der rechten und linken Seite her, in der Mittellinie durch einzelne wenige Ansae.

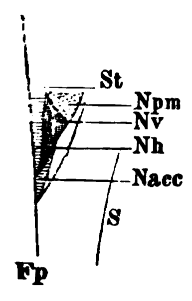
X. *N. vagus* [3]) s. pneumogastricus, der herumschweifende oder Lungenmagennerv, entspringt mit zahlreichen Wurzelbündeln von der Ala cinerea (Fig. 522 *Nv.* — Fig. 450 *Nv.* S. 753) oder dem Vaguskern, am Boden des vierten Ventrikels. Die Bündel gelangen wie die des N. glossopharyngeus aber unterhalb der letzteren, zwischen Caput columnae posterioris und Olive den Seitenstrang der Medulla oblongata durchsetzend, nach vorn und lateralwärts und erscheinen als 12 bis 16 feine Fäden an der lateralen Aussenfläche des verlängerten Markes, unter dem N. glossopharyngeus, hinter der Olive. Diese Wurzelfäden vereinigen sich zu drei bis fünf parallelen Bündeln (Fig. 496 *X*. S. 832), laufen als ein platter, 5 mm breiter, von der Arachnoidea umhüllter Strang, in querer Richtung vor dem Flocculus cerebelli, lateralwärts zum Foramen jugulare, und dringen in die vordere Abtheilung dieses Loches (Fig. 493 *X*. S. 828); in eine besondere Scheide der Dura mater eingeschlossen und dadurch von dem N. glossopharyngeus und der V. jugularis interna getrennt. Im Foramen jugulare vereinigen sich die Wurzelfäden zu einem rundlichen, grauröthlichen, 5 mm dicken Wurzelganglion,

---

1) *R. communicans n. facialis et glossopharyngei* (s. a. S. 853). — 2) *Rr. tonsillares*. — 3) s. *Par decimum s. octavum nervorum encephali*, Stimmnerv.

nglion *jugulare n. vagi*, in welches ein Faden vom Ganglion cervicale surius n. sympathici eindringt, und von welchem sowohl der Ramus auricularis vagi, als schon vorher ein 0,1 mm dickes Fädchen, R. meningeus n. vagi[1]), sgeht, welches letztere aus dem Foramen jugulare in die Schädelhöhle dringt nd, mit 0,04 mm dicken Zweigen die A. meningea posterior externa (S. 587) egleitend, am Sinus transversus, sowie am Sinus occipitalis sich verästelt. — Unterhalb des Ganglion jugulare ist der aus dem Foramen jugulare herortretende (Fig. 514 *X*. S. 853) Stamm des N. vagus rundlich und 3 mm dick, liegt hinter dem N. glossopharyngeus, vor der V. jugularis interna und den Nn. accessorius und hypoglossus, ist mit diesen Nerven durch kurzes, straffes Bindegewebe genau zusammengeheftet, nimmt den R. internus des N. accessorius in sich auf und steht auch mit dem N. hypoglossus durch einen oder zwei kurze Fädchen in Verbindung: wendet sich aber alsbald vor dem Processus transversus atlantis an die mediale Seite der V. jugularis interna und steigt zwischen dieser und dem lateralen Umfange der A. carotis interna und des Ganglion cervicale superius n. sympathici herab. An dieser Stelle, 14 bis 20 mm unterhalb des Foramen jugulare, bildet der Stamm des N. vagus eine 14 mm lange, etwas abgeplattete, 5,6 mm dicke Anschwellung, *Plexus ganglioformis n. vagi*[2]), in welchem seine einzelnen Fäden mehr als an anderen Stellen geflechtartig verstrickt (Fig. 519. Nr. *41*. S. 858) und mit grauröthlicher, aus Ganglienzellengruppen (I, 473) und Fettgewebe bestehender Substanz untermischt sind: so dass die Anschwellung ein wirkliches grosses Stammganglion darstellt. Der Plexus ganglioformis steht mit dem Ganglion cervicale superius, dem N. glossopharyngeus (Variet.) und dem Plexus cervicalis nervorum spinalium durch mehrere Fäden in Verbindung: aus ihm gehen die Nn. pharyngei und der N. laryngeus superior hervor. — Alsdann läuft der nunmehr 3 mm dicke N. vagus an der hinteren medialen Seite der Vv. jugulares interna und communis, an der lateralen hinteren Seite der Aa. carotides interna und communis, also in der hinteren Furche zwischen beiden Gefässen, am Halse (Fig. 523 *X*. S. 864) herab, in der Scheide jener Gefässe eingeschlossen, von diesen nur durch eine Bindegewebsschicht, aber durch die Scheide selbst von dem hinter ihm liegenden N. sympathicus (Fig. 523. Nr. *28*. — Fig. 76. Nr. *12*. S. 176) getrennt; gibt im Trigonum cervicale einen Verbindungsast zum Ramus descendens n. hypoglossi, und in der Mitte des Halses die Rami cardiaci ab. Hiernach tritt der N. vagus durch die obere Oeffnung des Thorax in die Brusthöhle ein und zwar an beiden Seiten hinter der V. anonyma; der rechte N. vagus steigt aber an der lateralen Seite der A. carotis communis dextra, vor der A. subclavia dextra, und an der lateralen Seite der A. anonyma — der linke N. vagus längs der lateralen Seite der A. carotis communis sinistra, vor der Wurzel der A. subclavia sinistra und vor dem Arcus aortae herab: an diesen Stellen geben sie auf jeder Seite die

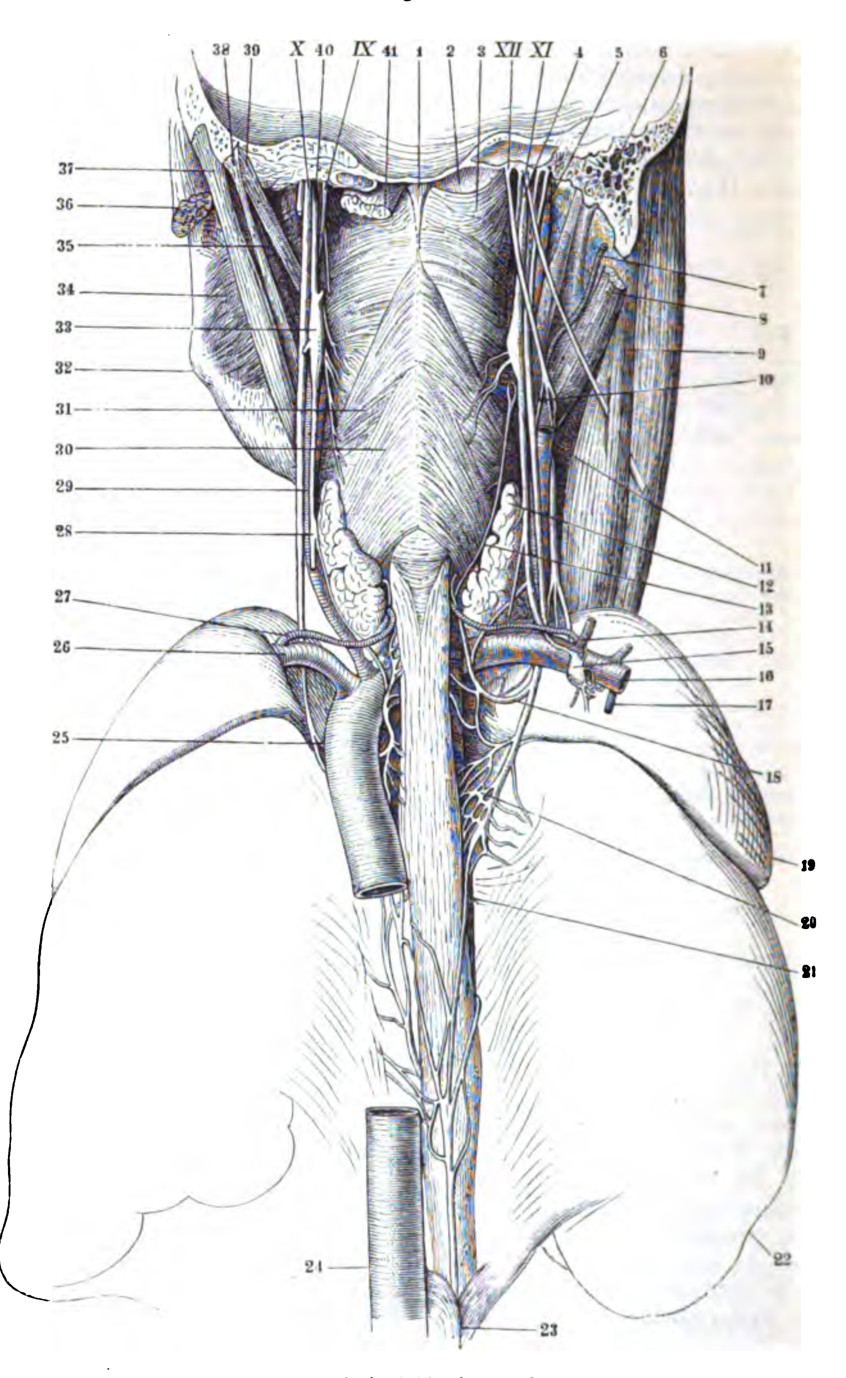
Fig. 522.




Schema der Hirnnervenkerne auf dem Boden der vierten Hirnhöhle. Rechte Hälfte der Medulla oblongata von hinten gesehen. *S* Seitenrand der Medulla. *Fp* Fissura longitudinalis posterior und Medianlinie des Ventrikels. *Nacc* Kern des N. accessorius in der unteren Spitze des vierten Ventrikels gelegen. *Nh* Hypoglossuskern. *Nv* Vaguskern. *Npm* Medialer Kern der hinteren Acusticuswurzel. *St* Unterste Stria medullaris. — (Vergl. Bd. I.)

[1]) s. *recurrens n. vagi* s. *meningeus posterior n. vagi*. — [2]) s. *nodosus* s. *Ganglion trunci n. vagi* s. *Intumescentia gangliformis*.

Fig. 523.




Verbreitung des N. vagus. Frontalschnitt durch die Schädelbasis und den hinteren Theil des rechten Processus mastoideus. Ansicht des Pharynx und Oesophagus von hinten. V. 1/2.

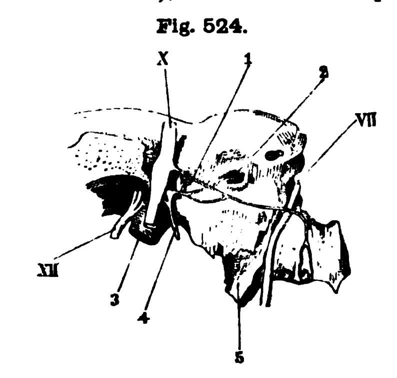
**Erklärung der Fig. 523.**

Rechte Körperhälfte. *1* Lig. pharyngeum, in dessen Verlängerung nach unten die Raphe pharyngis. Fascia pharyngobasilaris. *3* M. constrictor pharyngis superior. *XII* N. hypoglossus. *XI* N. accessorius. *4* N. sympathicus. *5* A. carotis interna dextra. *6* Cellulae mastoideae des Processus mastoideus. *7* A. occipitalis, abgeschnitten. *8* Hinterer Bauch des M. digastricus, abgeschnitten. *9* M. quadrigeminus capitis, der vom R. externus des N. accessorius durchbohrt wird. *10* R. descendens n. hypoglossi, der vom N. hypoglossus zum Neurilem des N. vagus übertritt. *11* A. carotis communis, abgeschnitten und hervorgezogen. *12* Spitze des rechten Lappens der Gl. thyreoidea. *13* Anastomose des N. laryngeus inferior, mit dem Plexus pharyngeus (Variet.); Letzterer Nerv ist die Fortsetzung des N. recurrens dexter (*18*) n. vagi. *14* Truncus thyreocervicalis, abgeschnitten; derselbe gibt die nach links verlaufende A. thyreoidea inferior dextra (vergl. *27*) ab. *15* Ganglion cervicale inferius; der stärkere, nach unten verlaufende Ausläufer desselben ist die Fortsetzung des N. sympathicus; ein anderer Ausläufer wendet sich nach vorn, die A. subclavia unterwärts umklammernd (Ansa subclavialis). *16* A. subclavia. *17* A. mammaria interna, abgeschnitten. *18* N. recurrens n. vagi, welcher unterhalb der A. subclavia etwas abwärts gezogen ist. *19* Oberer Lappen der rechten Lunge. *20* Plexus oesophageus n. vagi. *21* Rand der Luftröhre. *22* Unterer Lappen der rechten Lunge. *23* Crura interna diaphragmatis zwischen Oesophagus und Aorta.

Linke Körperhälfte. *24* Ende der Aorta descendens thoracica. *25* N. recurrens n. vagi. *26* A. subclavia. *27* A. thyreoidea inferior. *28* Ganglion thyreoideum (Variet.). *29* A. carotis communis. *30* M. constrictor pharyngis inferior. *31* M. constrictor pharyngis medius. *32* Angulus maxillae inferioris. *33* Ganglion cervicale superius. *34* M. pterygoideus internus. *35* M. styloglossus. *36* M. quadrigeminus capitis, abgeschnitten. *37* Hinterer Bauch des M. digastricus, aus der Incisura mastoidea oss. temporum entspringend. *38* M. stylohyoideus. *39* M. stylopharyngeus. *X* N. vagus. *40* N. caroticus internus. *IX* N. glossopharyngeus. *41* M. rectus capitis anticus major, abgeschnitten.

Nn. tracheales inferiores und den N. recurrens ab. Sodann wenden sich beide Nn. vagi hinter die Bronchi und bilden zuerst die Plexus pulmonales, dexter und sinister, hiernach aber, an der Speiseröhre herablaufend (Fig. 527. Nr. *4*. S. 869), die Plexus oesophagei, posterior und anterior: dringen durch den Hiatus oesoghageus des Zwerchfelles und endigen als Plexus gastrici, posterior und anterior.

**Fig. 524.**




Theil des rechten Felsenbeines von innen und hinten. N. Gr. *X* N. vagus. *1* R. auricularis n. vagi, freigelegt. *2* N. tympanicus, in die Fossula petrosa eintretend. *VII* N. facialis, im Canalis facialis freigelegt. *XII* N. hypoglossus. *3* A. carotis interna, unter ihrem Eintritt in den Canalis caroticus abgeschnitten. *4* N. glossopharyngeus, welcher aus seinem Ganglion jugulare den N. tympanicus entsendet; letzterer gibt den Verbindungszweig zum R. auricularis n. vagi. *5* Processus styloideus, abgesägt.

1) *Ramus auricularis n. vagi*, der Ohrast des Lungenmagennerven (Fig. 524. Nr. *1*), entsteht vom Ganglion jugulare oder unmittelbar unterhalb desselben, erhält aber auch einen dünnen Faden vom N. glossopharyngeus (S. 860); läuft nach hinten und lateralwärts, anfänglich in der Fossa jugularis oss. temporum, am medialen Umfange des Bulbus venae jugularis internae (Fig. 514. Nr. *6*. S. 853): alsdann durch den Canaliculus mastoideus (S. 339). Indem er in diesem Kanälchen mit dem hinteren Umfange des N. facialis (Fig. 524 *VII*) sich kreuzt, gibt er ihm einen oder zwei Verbindungsäste: tritt alsdann hinter dem äusseren Ohre aus dem Canaliculus mastoideus in zwei Aeste gespalten hervor, von welchen der untere, hinter dem Foramen stylomastoideum austretende, mit dem N. auricularis posterior profundus sich verbindet und diesen verstärkt; der andere zum hinteren Umfange des Meatus auditorius externus dringt.

2) *Nn. pharyngei*, Schlundkopfnerven. Regelmässig entspringt ein N. pharyngeus superior s. major vom oberen Theile des Plexus ganglioformis, welcher auch einen Theil der aus dem N. accessorius stammenden Fasern aufnimmt:

meistens auch ein N. pharyngeus inferior[1]) oberhalb oder unterhalb des N. laryngeus superior: zuweilen noch mehrere kleinere. Diese Schlundkopfnerven steigen vor der A. carotis interna schräg nach vorn herab (Fig. 495. s. Nr. *3*. S. 831) und vereinigen sich mit den Rami pharyngei n. glossopharyngei und den Rami pharyngei (Fig. 523, rechterseits) des Ganglion cervicale superius des N. sympathicus (Fig. 523. Nr. *33*. S. 864) zum Schlundkopfgeflechte, *Plexus pharyngeus*, welches an der Seitenwand des Schlundkopfes in der Höhe des M. constrictor pharyngis medius liegt, die A. pharyngea adscendens umstrickt, öfters eine (Ganglion pharyngeum) oder mehrere gangliöse Anschwellungen enthält, mit dem Plexus caroticus externus, dem N. hypoglossus (R. lingualis n. vagi, S. 734) und dem N. laryngeus superior Verbindungen eingeht, und mit zahlreichen kurzen Zweigen die Mm. constrictores pharyngis (Fig. 523, linkerseits) und pharyngopalatinus und die Schleimhaut des Schlundkopfes versorgt.

3) *N. laryngeus superior*, oberer Kehlkopfnerv. Er steigt an der medialen Seite der A. carotis interna (selten zwischen ihr und der A. carotis externa) schräg nach vorn herab (Fig. 503. Nr. *33*. S. 840. — Fig. 536. Nr. *26*. S. 885) und spaltet sich in einen äusseren und inneren Hauptast. Der Stamm oder die Hauptäste, welche zuweilen abgesondert von dem Plexus gangliiformis entspringen, stehen durch mehrere Fäden mit dem Plexus pharyngeus, dem Ganglion cervicale superius und dem Plexus caroticus externus in Verbindung.

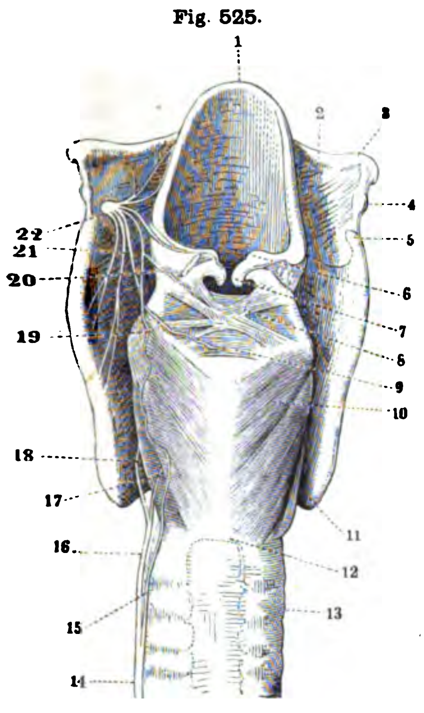
a. *N. laryngeus superior externus*[2]), der äussere Ast des oberen Kehlkopfnerven, zuweilen mit dem Ganglion cervicale superius oder mit dem N. cardiacus superior durch ein Fädchen verbunden, steigt längs des M. constrictor pharyngis inferior und der lateralen Aussenfläche der Lamina cartilaginis thyreoideae abwärts, vertheilt sich an die Mm. constrictor pharyngis inferior und cricothyreoideus, auch öfters an die Mm. sternothyreoideus und thyreohyoideus (s. a. Plexus thyreoideus superior). Ein feiner Zweig dringt lateralwärts vom Processus cricoideus der Lamina cartilaginis thyreoideae, am unteren Rande dieser Lamina in das Innere des Kehlkopfes ein und verbindet sich mit dem vierten Ast des N. laryngeus superior internus. Aus dieser Verbindung geht ein Faden hervor, der entweder den M. crico-arytaenoideus lateralis durchbohrt oder über denselben hinwegtritt. Dann gelangt er unter dem M. thyreo-arytaenoideus inferior in der Mitte von dessen Länge zur Schleimhaut des Stimmbandes.

b. *N. laryngeus superior internus*, der innere Ast des oberen Kehlkopfnerven, gelangt in Begleitung der A. thyreoidea superior und der A. laryngea superior zwischen das Cornu majus oss. hyoidei und die Lamina cartilaginis thyreoideae vom hinteren Rande des M. thyreohyoideus bedeckt; durchbohrt die Membrana thyreohyoidea, verläuft unter der Schleimhaut des Recessus laryngopharyngeus — einer Linie folgend, die vom Cornu majus oss. hyoidei zum Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae sich erstreckt — und spaltet sich (Fig. 525. Nr. *22*) in vier divergirende Aeste, welche an die Schleimhaut des Kehlkopfes sich verbreiten. Der oberste, am weitesten medianwärts sich verbreitende Ast[3]) vertheilt sich an das Frenulum epiglottidis bis zur Zungenwurzel[4]), an die Schleimhaut der vorderen und hinteren Fläche der Epiglottis (Fig. 525. Nr. *1*) und der Plica ary-epiglottica[5]), sowie an die Schleimhaut, welche den oberen Theil des M. thyreo-ary-epiglotticus von

[1]) s. *minor*. — [2]) s. *R. cricothyreoideus* s. *superior*. — [3]) *Rr. epiglottici*. Obere Aeste. — [4]) *Ramus lingualis recurrens* s. *adscendens*. — [5]) *Rr. ary-epiglottici*. Mittlere Aeste.

ıten her deckt. — Der zweite Ast[1]) (Fig. 525. Nr. *19*) geht hinter den m. arytaenoideus obliquus und crico-arytaenoideus posticus herab, fliesst it dem medialen Aste des N. laryngeus inferior zusammen und vertheilt ch an die Schleimhaut der hinteren Wand des Kehlkopfes, welche die genannten Muskeln deckt. — Der dritte, mit dem zweiten häufig gemeinschaftlich entspringende Ast[2]) (Fig. 525. Nr. *20*) durchbohrt den M. arytaenoideus transversus und geht zur Schleimhaut der Stimmritze. — Der vierte Ast[3]) (Fig. 525. Nr. *21*) verbreitet sich am meisten lateralwärts an die Schleimhaut der Seitenwand des Kehlkopfes, welche die Mm. thyreo-epiglotticus, thyreo-arytaenoidei, crico-arytaenoideus lateralis und cricothyreoideus inwendig nach hinten zu bedeckt. Dieser Ast verbindet sich mit dem N. laryngeus superior externus am unteren Rande des Schildknorpels oder häufig vermittelst eines Loches in der Lamina cartilaginis thyreoideae; entspringt auch zuweilen gänzlich vom N. laryngeus superior externus und dringt von aussen durch jenes Loch in den Kehlkopf ein. — Der N. laryngeus superius internus ist der sensible Nerv des Kehlkopfes.

Fig. 525.




Nerven des Kehlkopfes, von hinten gesehen. N. Gr. *1* Epiglottis. *2* Membrana thyreohyoidea. *3* Cornu majus oss. hyoidei. *4* Cartilago triticea im Lig. thyreohyoideum laterale. *5* Cornu majus cartilaginis thyreoidea. *6* Tuberculum Santorinianum. *7* Cartilago Santoriniana, noch von der abgeschnittenen Schleimhaut bedeckt. *8* Kreuzung der Mm. arytaenoidei obliqui. *9* M. arytaenoideus transversus. *10* M. crico-arytaenoideus posticus. *11* Hinterer Rand der Lamina cartilaginis thyreoideae. *12* Unterer Rand der Cartilago cricoidea. *13* Luftröhre. *14* N. laryngeus inferior. *15* Medialer Ast des N. laryngeus inferior, etwas abgehoben. *16* Lateraler Ast des N. laryngeus inferior. *17* Hinterer Zweig des lateralen Astes des N. laryngeus inferior. *18* Vorderer Zweig des lateralen Astes des N. laryngeus inferior. *19* Zweiter Ast des N. laryngeus superior internus. *20* Dritter Ast desselben. *21* Vierter Ast desselben. *22* N. laryngeus superior internus. Der erste oder oberste Ast desselben geht zur Epiglottis (*1*).

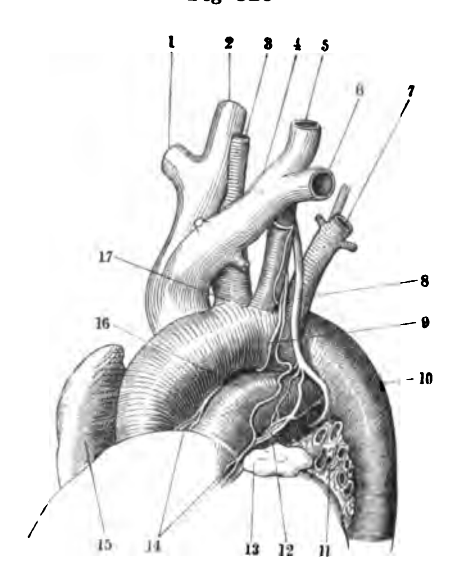
4) Verbindungszweige aus dem unteren Theile des Plexus ganglioformis zum Plexus caroticus externus, oft zum N. cardiacus superior; einer zum Ramus descendens n. hypoglossi, welcher den Ramus cardiacus des letzteren bildet: weiter abwärts entspringen noch feine Verbindungszweige zum Plexus caroticus externus und N. recurrens.

5) *Rami cardiaci,* an der rechten Seite zwei bis drei (von denen einer an der hinteren Wand der V. cava superior sich verliert), an der linken einer bis zwei, laufen an der A. carotis communis abwärts, verbinden sich zuweilen mit dem N. cardiacus superior, und senken sich in den Plexus cardiacus (Fig. 526. Nr. *14*. S. 868) Einer derselben (*N. depressor,* I, 303) verläuft auf einer Strecke von ca. 6 cm isolirbar unmittelbar vom Perineurium des N. vagus bedeckt, an der medialen Seite des letzteren, anastomosirt an seinem Ursprunge mit dem N. laryngeus superior.

1) *R. communicans.* — 2) *Rr. arytaenoidei perforantes* s. *Rr. descendentes.* Hinterer unterer Ast. Unterer Ast. — 3) *Rr. pharyngei.* Mittlerer Ast.

6) *N. recurrens* s. laryngeus inferior, zurücklaufender Nerv, der ansehnlichste Ast des N. vagus: der rechte kürzere entspringt unmittelbar unter der A. subclavia (Fig. 523. Nr. *18*. S. 864) und steigt hinter ihr und der A. carotis communis in die Höhe; der linke längere aber entsteht weiter abwärts in der Brusthöhle (Fig. 523. Nr. *25*), vor dem linken Ende des Arcus aortae und windet sich lateralwärts vom Lig. arteriosum (S. 707) und unter dem Arcus aortae (Fig. 526. Nr. *9*) nach hinten, steigt alsdann hinter dem Aortenbogen und der A. carotis communis sinistra aus der oberen Oeffnung des Thorax hervor. Beide Nn. recurrentes laufen dann hinter dem seitlichen Umfange der Luftröhre, in der Furche (Fig. 523. Nr. *18*. S. 864) zwischen ihr und dem Oesophagus, bis zum Schlund- und Kehlkopf aufwärts und geben zahlreiche, zum Theil geflechtartig verbundene dünne Zweige:

Fig. 526.




Grosse Gefässstämme am Herzen, von vorn und etwas von links gesehen. V. 1/3. *1* V. subclavia dextra. *2* V. jugularis communis dextra. *3* A. carotis communis dextra. *4* V. anonyma sinistra. *5* V. jugularis communis sinistra. *6* V. subclavia sinistra. *7* A. subclavia sinistra. *8* N. vagus. *9* N. recurrens des linken N. vagus und Ast desselben zum Plexus cardiacus; ersterer tritt unter den Arcus aortae. *10* Anfang der Aorta descendens thoracica. *11* Wurzel der linken Lunge, abgeschnitten, mit den Lumina der Bronchien. *12* Plexus pulmonalis. *13* Linkes Herzohr. *14* Plexus cardiacus. *15* Rechtes Herzohr. *16* A. pulmonalis communis. *17* A. anonyma.

a. Verbindungszweige mit dem Ganglion cervicale inferius und medium, und Rami cardiaci inferiores (Fig. 526. s. Nr. *9*) zum Plexus cardiacus.

b. *Nn. tracheales superiores*, obere Luftröhrenäste, welche die Luftröhre, insbesondere den Halstheil derselben, umstricken.

c. *Rami oesophagei* an den Halstheil der Speiseröhre.

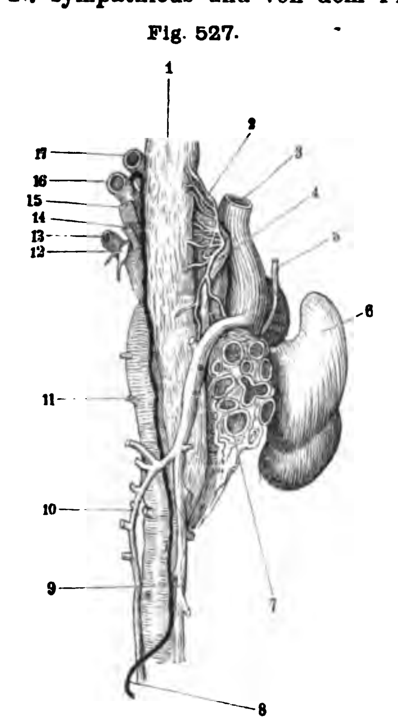
d. *N. laryngeus inferior*, unterer Kehlkopfnerv (Fig. 525. Nr. *14*. S. 867), ist das obere Ende des Stammes des N. recurrens, durchbohrt in der Höhe der Cartilago cricoidea den M. constrictor pharyngis inferior und gibt ihm Aeste: tritt hinter dem Lig. *crico-thyreoideum* laterale an die hintere Wand des Kehlkopfes und spaltet sich in einen medialen und einen lateralen Ast, welche an die Muskeln des Kehlkopfes, mit Ausnahme des M. cricothyreoideus sich vertheilen. Der *mediale Ast*[1]) (Fig. 525. Nr. *15*. S. 867) fliesst auf der hinteren Fläche des M. crico-arytaenoideus posticus mit dem zweiten Aste des N. laryngeus superior zusammen. Der *laterale Ast*[2]) (Fig. 525. Nr. *16*) theilt sich in einen vorderen und hinteren Zweig[3]). Letzterer (Fig. 525. Nr. *17*) verläuft zwischen M. crico-arytaenoideus posticus und der Lamina cartilaginis cricoideae, versorgt den genannten Muskel, die Mm. arytaenoidei transversus und obliqui. Der vordere Zweig[4]) (Fig. 525. Nr. *18*) des lateralen Astes geht zu den Mm. crico-arytaenoideus lateralis, thyreo-arytaenoidei und thyreo-ary-epiglottici. — Er ist der motorische Nerv des Kehlkopfes.

1) Innerer Ast. — 2) Aeusserer Ast. — 3) Innerer Ast. Hinterer Ast. — 4) Aeusserer Ast. Vorderer Ast.

7) *Nn. tracheales inferiores*, untere Luftröhrennerven, vier bis sechs, ehen zur Spaltungsstelle der Luftröhre, hängen mit den Nn. tracheales iperiores und dem Plexus cardiacus zusammen und gelangen an der voreren Fläche des Bronchus meistens bis zur Lungenwurzel, in welcher sie in kleines weitmaschiges Geflecht bilden, welches man als *Plexus pulmonalis nterior*[1]) von dem eigentlichen Plexus pulmonalis unterscheidet. Ersterer ;ibt auch Zweige[2]) an die Bronchien — (s. a. S. 744).

8) *Plexus pulmonalis*[3]) s. pulmonalis posterior, *dexter* et *sinister*, das Lungengeflecht, entsteht, indem der grösste Theil des N. vagus in zahlreiche dicke kurze Aeste sich auflöst, welche unter einander und mit Aesten vom Ganglion cervicale inferius, von den drei bis vier oberen Ganglia dorsalia des N. sympathicus und von dem Plexus cardiacus eng vereinigt, viele enge

Fig. 527.




Verästlung des N. vagus an der Speiseröhre, die Vv. azygos und hemiazygos injicirt; von hinten. V. 1/4. *1* Oesophagus. *2* Rr. oesophagei n. vagi zur Speiseröhre. *3* V. cava superior, abgeschnitten. *4* Rechter N. vagus. *5* Rechter N. phrenicus, abgeschnitten. *6* Rechtes Herzohr. *7* Abgeschnittene rechte Lungenwurzel, mit den Lumina der Bronchien. *8* Unteres Ende des Ductus thoracicus. *9* V. azygos, welche nach rechts über die rechte Lungenwurzel sich wendet und in die V. cava superior (*3*) einsenkt. *10* V. hemiazygos, die in die V. azygos einmündet. *11* Abgeschnittene A. intercostalis sinistra, aus der Aorta descendens thoracica entspringend. *12* Ganglion cervicale inferius, in welches von oben her der dicht über der A. vertebralis sinistra abgeschnittene Hauptstamm des linken N. sympathicus sich einsenkt. *13* A. subclavia sinistra. *14* A. vertebralis sinistra. *15* A. carotis communis sinistra. *16* V. subclavia sinistra. *17* V. jugularis communis sinistra. Zwischen derselben und der V. subclavia sinistra mündet das obere Ende des Ductus thoracicus in den Vereinigungswinkel beider Venen.

Ansae bilden. Aus diesem Plexus, welcher an der hinteren Fläche des Bronchus und der die Lungengefässe umgebenden Stelle des Herzbeutels liegt, gehen zahlreiche dünne Aeste hervor, welche den Bronchus und die Lungengefässstämme umstricken, die Verästlungen derselben in die Lungenwurzel hinein begleiten und eine ziemliche Strecke an den grösseren Bronchien verfolgt werden können.

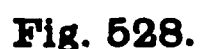
9) *Plexus oesophagei, anterior et posterior* (Fig. 523. Nr. *20*. S. 864. — Fig. 527. Nr. *2*), die Schlundgeflechte, sind die in mehrere, durch zahlreiche Ansae zusammenhängende Aeste gespaltenen Fortsetzungen der Stämme der Nn. vagi, welche auch einige Zweige aus den Plexus pulmonales und von den Ganglia dorsalia der Nn. sympathici aufnehmen. Sie laufen vorzugsweise an der vorderen und hinteren Fläche der Speiseröhre, auf der Muskelhaut

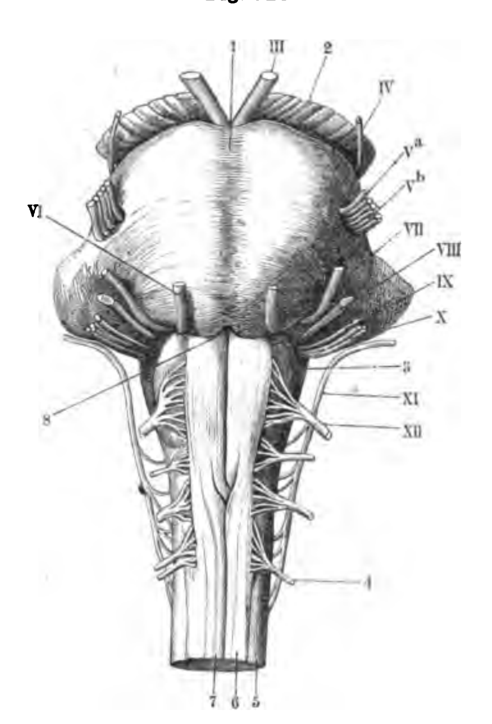
---

1) s. *trachealis anterior inferior*. — 2) *Rr. bronchiales anteriores*. — 3) *pulmonalis major* s. *bronchialis*.

derselben herab, umstricken aber den Oesophagus auch seitwärts durch Verbindungszweige und bilden überhaupt ein zusammenhängendes weitmaschiges Netz. Aus demselben treten feine Zweige zur hinteren Fläche des Parietalblattes des Herzbeutels. Der Plexus oesophageus anterior wird hauptsächlich vom linken, der stärkere Plexus oesophageus posterior vom rechten (Fig. 523 zwischen *21* u. *23*. S. 864) N. vagus gebildet.

10) ***Plexus gastrici, anterior* et *posterior***, das vordere und hintere Magengeflecht, Fortsetzungen der Plexus oesophagei, verbreiten sich zum Theil auf der vorderen und hinteren Wand des Magens mit divergirend ausstrahlenden Aesten: zum Theil aber tragen sie zur Bildung der vom sympathischen Nervensystem abstammenden Plexus coronarii ventriculi bei (vergl. S. 744). Das hintere Magengeflecht schickt ausserdem einige Aeste zum Plexus coeliacus und hepaticus.


Fig. 528.




Pons und Medulla oblongata von vorn. N. Gr. *1* Sulcus basilaris der Brücke. *III* N. oculomotorius. *2* Pedunculus cerebri. *IV* N. trochlearis. *Va* Portio minor des N. trigeminus. *Vb* Portio major des N. trigeminus. *VII* N. facialis. *VIII* N. acusticus. *IX* N. glossopharyngeus. *X* N. vagus. *3* (Untere) Olive. *XI* N. accessorius. *XII* N. hypoglossus. *4* Vordere Wurzel des dritten N. cervicalis. *5* Seitenstrang. *6* Vorderstrang. *7* Rechter Pyramidenstrang, nach oben in der Höhe des ersten und zweiten Cervicalnerven die Medianlinie überkreuzend: (untere) Pyramidenkreuzung, von welcher nur ein grösseres Bündel sichtbar ist. *8* Foramen coecum posterius. *VI* N. abducens.

XI. ***N. accessorius*** (ad vagum) s. accessorius Willisii, der Beinerv[1]), entspringt vom Nucleus n. accessorii oder dem oberen Accessoriuskerne (I, 40) der Lamina cinerea (Fig. 522 *Nacc.* S. 863) der Medulla oblongata am Boden des vierten Ventrikels und von der Seitensäule des Rückenmarkes (I. 38) oder dem unteren Accessoriuskerne mit Fasern, welche zu 10 bis 11 dünnen Fäden vereinigt an der Aussenfläche der Medulla erscheinen, und nach oben und lateralwärts sich wendend in ein rundliches Stämmchen übergehen (Fig. 528 *XI*). Die 6 bis 7 von der Medulla spinalis kommenden Fäden sind meistens einfach, liegen zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der Nn. cervicales, und zwar hinter dem Lig. denticulatum, den hinteren Wurzeln näher als den vorderen, und entstehen scheinbar (Bd. I. S. 380. Fig. 233 *A*) vom lateralen Rande des Seitenstranges: der unterste dieser Fäden ist der dünnste, entspringt gewöhnlich nahe oberhalb der Wurzel des N. cervicalis VII, selten höher: der siebente Faden von unten ist gewöhnlich mit der hinteren Wurzel des N. cervicalis I genau verklebt und oft durch ein

1) *N. spinalis accessorius s. Par undecimum s. duodecimum nervorum encephali s. respiratorius externus superior.* Stimmnerv.

…rtes Fädchen verbunden: eine Vereinigung, welche auch, obgleich seltener, wischen den tiefer entsprungenen Fäden und den Wurzeln des zweiten bis ünften Halsnerven stattfindet. Die drei bis vier von der Medulla oblongata ab-…ehenden Fäden, von welchen der oberste an die Wurzel des N. vagus grenzt, …ind in dünnere Fädchen gespalten und treten unter stumpferen Winkeln an …las Stämmchen des Nerven. Dieses Stämmchen nimmt schon im Canalis vertebralis durch die Vereinigung der untersten Fäden seinen Anfang, steigt neben dem Rückenmark, hinter dem Lig. denticulatum aufwärts und durch das Foramen magnum occipitale in die Schädelhöhle: im Heraufsteigen alle übrigen Wurzelfäden aufnehmend, wodurch es eine Dicke von 1,5 mm erhält: durchbohrt die Dura mater (Fig. 493 *XI.* S. 828) in schräger Richtung und dringt in und durch das Foramen jugulare, genau an den hinteren Umfang des Ganglion jugulare des N. vagus geschmiegt und mit demselben durch einige zarte Fäden verbunden. Am unteren Theile jenes Ganglion geht ein beträchtlicher Theil der Bündel des N. accessorius — sein *Ramus internus* — indem sie eine grauröthliche weichere Anschwellung bilden, die mehr oder weniger genau mit dem genannten Ganglion des N. vagus verschmolzen ist, — in den Stamm des N. vagus und dessen Plexus ganglioformis über und lassen sich bis in den N. pharyngeus superior verfolgen. Der grössere hintere laterale Theil des Stammes aber — sein *Ramus externus* — verlässt den N. vagus (Fig. 523 *XI.* S. 864), wendet sich hinter der V. jugularis interna nach hinten und unten, durchbohrt die Portio cleidomastoidea des M. quadrigeminus capitis (Fig. 523. Nr. *9*) in der Höhe des oberen Drittheiles des letzteren (oder tritt zwischen der Portio cleidomastoidea und sternomastoidea ein), verläuft zwischen der Portio cleido-occipitalis und cleidomastoidea und tritt zwischen letzteren beiden aus. Zuweilen geht der Ramus externus n. accessorii an der medialen Seite des M. quadrigeminus capitis vorbei, jedoch erhalten auch in diesem Falle alle Portionen des genannten Muskels incl. der Portio sterno-occipitalis gesonderte Nervenzweige. — Sodann verläuft der R. externus n. accessorii durch den oberen Theil der Fossa supraclavicularis schräg nach hinten herab (Fig. 533. Nr. *17.* S. 880. — Fig. 534. Nr. *19.* S. 882), bildet Ansae mit zwei oder zuweilen mit mehreren Aesten des Plexus cervicalis, und gelangt endlich an die vordere Fläche des M. cucullaris, in welchem er sich mit langen Fäden, bis zu dessen unterem Ende hin, verbreitet.

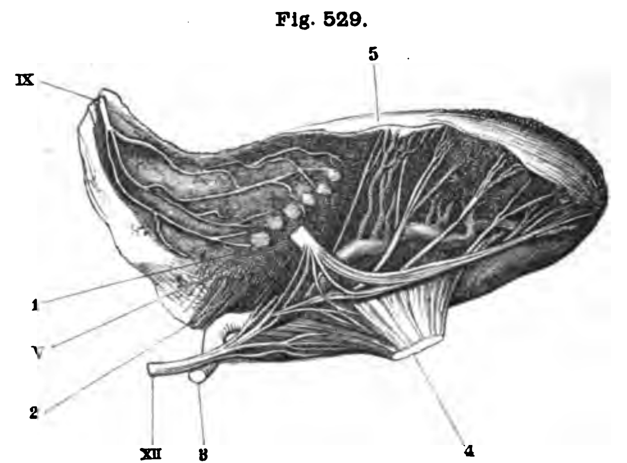
XII. *N. hypoglossus*[1]), der Zungenfleischnerv, entspringt am Funiculus teres (S. 754) unterhalb des Nucleus abducens resp. vom Nucleus n. hypoglossi (Fig. 450 *Nh.* S. 753) mit zahlreichen Wurzelfäden, welche zwischen Vorderstrang und Seitenstrang der Medulla oblongata hindurchgehen[2]), zwischen Olive und Pyramidenstrang an die Vorderfläche des verlängerten Markes gelangen (Fig. 450 *XII*), woselbst sie in einer leicht gebogenen Reihe zum Vorschein kommen. Diese Wurzelfäden vereinigen sich nach kurzem Verlaufe zu 12 bis 16 stärkeren Fäden und diese zu drei bis vier Bündeln, welche vor der Olive (Fig. 528 *XII.*) und hinter der A. vertebralis convergirend lateralwärts laufen; und entweder noch in zwei Bündel getrennt, oder schon zu einem einfachen Nervenstamm sich vereinigend (Fig. 493 *XII.* S. 828), die Dura mater durchbohren. Der beinahe 2 mm dicke Stamm tritt durch das Foramen condyloideum anterius hervor (Fig. 524 *XII.* S. 865) und liegt hiernach an der medialen und hinteren Seite des N. vagus und der V. jugu-

1) s. *lingualis medius s. loquens s. Par duodecimum s. undecimum s. nonum nervorum encephali.* Unterzungennerv. — 2) Sog. Olivenkernbündel S. 754. Anm. 4).

laris interna, genau an den ersteren geheftet: steigt sodann, um den hinteren und lateralen Umfang der V. jugularis interna, des N. vagus und der A. carotis interna sich windend, nach unten und lateralwärts herab bis unter den hinteren Bauch des M. digastricus: läuft von hier an nach vorn, indem er im Trigonum cervicale einen nach unten convexen Bogen, *Arcus n. hypoglossi*, beschreibt (Fig. 534. Nr. *39*. S. 882. — Fig. 536. Nr. *32*. S. 885) und nach innen an die V. jugularis interna und die Aa. carotides interna und externa grenzt; von aussen aber durch die V. facialis communis und die Gl. submaxillaris bedeckt wird. Hiernach geht er nach vorn und oben, oberhalb des Cornu majus oss. hyoidei, an der lateralen Fläche des M. hyoglossus und oberhalb der Mm. mylohyoideus und geniohyoideus: alsdann in Begleitung der A. lingualis, zwischen den Mm. styloglossus und genioglossus bis zur unteren Fläche der Zungenspitze. Verbindungen und Verästlung:

1) Vor dem Processus transversus atlantis verbindet er sich durch kurze, aber ziemlich starke Aeste mit dem Plexus ganglioformis des N. vagus.

Fig. 529.




Seitenansicht der Zunge von rechts her, mit Nerven. V. 2/3. *IX* N. glosso-pharyngeus, frei präparirt; mit Aesten, die zur Schleimhaut und den Papillae vallatae gehen. Die isolirte Schleimhaut ist medianwärts zurückgeschlagen; die Papillen schimmern durch. *1* Hinterste Papilla vallata; der Nervenfaden hinter derselben endigt in der Gegend des Foramen coecum linguae. *V* R. lingualis n. trigemini, mit Aesten zur Schleimhaut; derselbe ist etwas in die Höhe geschlagen, um die Anastomosen mit dem N. hypoglossus zu zeigen. *2* M. hyoglossus, abgeschnitten. *XII* N. hypoglossus, mit Aesten zum M. genioglossus etc. *3* A. lingualis. *4* M. genioglossus, nahe seinem Ursprunge abgeschnitten. *5* Schleimhaut der Zunge.

mit dem Ganglion cervicale superius (Fig. 519. Nr. *42*. S. 858) des N. sympathicus und mit der ersten Schlinge der Nn. spinales cervicales.

2) *Ramus descendens* [1]) n. hypoglossi (Fig. 519. Nr. *44*. S. 858), der stärkste und längste Ast, entspringt vom absteigenden Theile des Stammes am Anfange des Arcus n. hypoglossi und läuft durch das Trigonum cervicale (Fig. 533. Nr. *29*. S. 880. — Fig. 534. Nr. *35*. S. 882) und an der lateralen und vorderen Seite der A. carotis communis herab: erhält einen Verstärkungszweig vom N. vagus, und verläuft zuweilen eine beträchtliche Strecke in dessen Perineurium eingeschlossen (Fig. 523. Nr. *10*. S. 864), so dass es den Anschein gewinnt, als entspringe er von diesem: erhält [2]) ferner zwei, öfters zusammenfliessende Aeste (Fig. 537. s. Nr. *19*. S. 887) von der zweiten Schlinge des Plexus cervicalis (zweitem und dritten Halsnerven): — gibt Aeste an die beiden Bäuche des M. omohyoideus, an die Mm. sternothyreoideus (Fig. 534. Nr. *32*. S. 882) und sternohyoideus, zuweilen einen Verbindungsast zum N. phrenicus, und endlich einen langen dünnen (0,3 mm) *Ramus cardiacus*, welcher ungefähr hinter dem lateralen Rande des M. sternothyreoideus herabsteigend zu dem Plexus cardiacus gelangt und ursprünglich dem N. vagus angehört.

---

1) *s. cervicalis s. N. cervicalis descendens.* — 2) *Ansa nervi hypoglossi.*

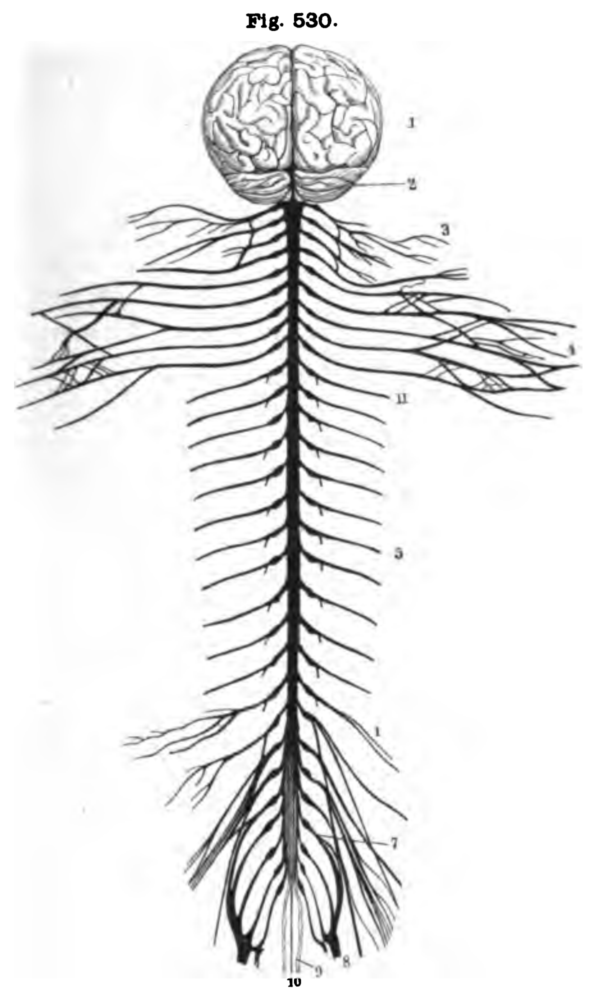
3) Aeste zu den Mm. thyreohyoideus und geniohyoideus.

4) *Rami linguales* (Fig. 529 *XII*), zahlreiche Aeste an die Mm. hyo-lossus, styloglossus, lingualis und namentlich an den M. genioglossus, welche ıit Zweigen des N. lingualis und unter einander Schlingen bilden: die ordersten dieser Aeste gelangen mit dem M. styloglossus bis zur Zungen-pitze, ohne mit denen der anderen Seite Verbindungen einzugehen.

Vergl. a. S. 734. S. 739 u. I, 464.

## Nn. spinales, Rückenmarksnerven.

Fig. 530.



Schema des Gehirnes und Rückenmarkes von h i n t e n gesehen. V. 1/6. An den Rückenmarksnerven sind die hinteren Wurzeln mit Ganglien versehen. *1* Grosses Gehirn. *2* Kleines Gehirn. *3* Plexus cervicalis. *4* Plexus brachialis. *II* Zweiter N. dorsalis. *I* Erster N. lumbalis. *5* Nn. dorsales, an denselben sind die Rr. communicantes zum N. sympathicus kurz abgeschnitten dargestellt. *6* Plexus lumbalis. *7* Erster N. sacralis des Plexus sacralis. *8* N. ischiadicus. *9* N. coccygeus. *10* Filum terminale.

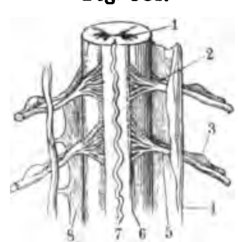
Die 31 Paare der Nn. spinales entspringen vom Rückenmark in dessen ganzer Länge, treten durch Oeffnungen des Wirbelkanales hervor und werden nach der Lage dieser Oeffnungen in 8 Nn. spinales cervicales, 12 Nn. spinales dorsales, 5 Nn. spinales lumbales, 5 Nn. spinales sacrales und 1 N. spinalis coccygeus abgetheilt, und diese wiederum von oben nach unten abgezählt. Sind als Varietät 32 Spinalnerven auf jeder Seite vorhanden, so werden sechs Nn. sacrales oder zwei Nn. coccygei gezählt.

Alle Rückenmarksnerven entspringen von den vorderen und den hinteren Strängen des Rückenmarkes, mit deutlich getrennten d o p p e l t e n W u r z e l n, einer vorderen und einer hinteren. Die vorderen Wurzeln sind schwächer, mit Ausnahme der des ersten N. cervicalis, entstehen mit sehr feinen Fädchen, welche aus der grauen Substanz der Vordersäule entspringen (Fig. 531. Nr. *5*. S. 874. — Fig. 445 *Ra, Ra*. S. 748); diese treten aus dem Sulcus collateralis anterior des Rückenmarkes hervor und vereinigen sich zu

stärkeren convergirenden Fäden, welche zu einem einfachen Bündel sich zusammendrängen. Die stärkeren hinteren Wurzeln, die mit der grauen Substanz der Hintersäule zusammenhängen, treten aus dem Sulcus collateralis posterior schon mit dickeren und weniger zahlreichen Bündeln hervor. Beide Wurzelreihen werden durch das Lig. denticulatum (Fig. 531. Nr. *8*) von einander getrennt. Die beiden letzten Rückenmarksnerven, der fünfte N. sacralis und der N. coccygeus, entstehen vom Conus medullaris (Fig. 532. Nr. *19*): und da in diesem die vorderen und hinteren Stränge und selbst die Seitenhälften des Rückenmarkes inniger verschmelzen, so sind ihre vorderen und hinteren Wurzeln eng an einander gedrängt und bilden scheinbar nur eine einfache Wurzel, obgleich sie in der That gleich den übrigen Nn. spinales sich verhalten. Die vordere Wurzel des N. coccygeus reicht mit ihrem Ursprunge am Conus medullaris etwas (3 bis 4 mm) weiter abwärts als die hintere (Fig. 444 *c*. S. 747) Wurzel.

Indem die Wurzeln der einzelnen Spinalnerven in den Sulci collaterales zum Vorschein kommen, stehen sie eng an einander, so dass sie auf jeder Seite eine vordere und eine hintere Reihe an einander grenzender Wurzelfäden bilden. Die rechte und linke Reihe laufen aber an der vorderen und hinteren Fläche des Rückenmarkes nicht senkrecht herab, sondern es stehen die Wurzeln der oberen rechten und linken Nn. dorsales am meisten von einander entfernt, die der rechten und linken Nn. sacrales aber sehr nahe an einander, und die der Nn. coccygei eng an einander geschmiegt. Indem die Fäden zur Bildung der Wurzeln der einzelnen Nerven sich sammeln, erreicht manche Wurzel der einen Seite nicht dieselbe Stärke als die entsprechende Wurzel der anderen Seite: ist indessen eine Wurzel eines einzelnen Nerven besonders schwach, so erscheint die zunächst obere oder untere derselben Seite um so stärker. Ausserdem steht oft eine Wurzel mit der zunächst höher oder tiefer entsprungenen durch einen einzelnen Faden in Verbindung: diese Vereinigung kommt zwischen den hinteren Wurzeln öfter vor als zwischen den vorderen, und zwar am häufigsten an den vier oberen Nn. cervicales und den zwei untersten Nn. cervicales und zwei obersten Nn. dorsales. Zuweilen findet man an einzelnen Fäden der hinteren Wurzeln ein sehr kleines rundliches Knötchen: *Ganglia intercalaria*, s. aberrantia, Schaltganglien (I, 472).

Fig. 531.

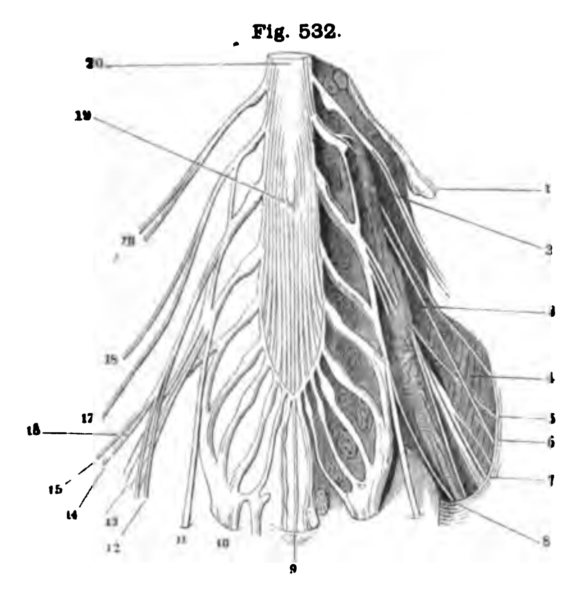



Ein Stück des Cervicaltheiles des Rückenmarkes von vorn und etwas von oben gesehen. V. 2/3. *1* Querschnitt der grauen Substanz, in Verkürzung gesehen. *2* Hintere Wurzel. *3* Ganglion spinale. *4* Dura mater. *5* Vordere Wurzel. *6* Grenze zwischen Vorder- und Seitenstrang. *7* A. spinalis anterior. *8* Lig. denticulatum.

Die Wurzeln laufen, von der Arachnoidea locker umhüllt, gegen den seitlichen Umfang des von der Dura mater medullae spinalis gebildeten langen Sackes hin, und zwar die kurzen Wurzeln der Nn. cervicales ziemlich horizontal (Fig. 531. Nr. *2* u. *5*), die längeren Wurzeln der Nn. dorsales schräg herabsteigend: die sehr langen und etwas geschlängelten Wurzeln der Nn. lumbales, sacrales und coccygeus steigen neben dem Filum terminale medullae spinalis, an welches der letztere genau geheftet ist, eine bedeutende Strecke gerade abwärts, indem sie ein dickes Bündel zahlreicher langer Stränge darstellen, welches das ganze untere Ende des Sackes der Dura mater ausfüllt und der Pferdeschweif, *Cauda equina* (Fig. 532), genannt wird. Nachdem sich die vordere und hintere Wurzel eines jeden Spinalnerven einander sehr genähert haben, durchbohren sie die Dura mater und zwar meistens jede

ermittelst einer besonderen Spalte dieser Haut; werden aber noch eine kurze trecke von einer gemeinschaftlichen, genau anliegenden Scheide, einer röhrenörmigen Fortsetzung der Dura mater, eingeschlossen. Alsdann schwillt die intere Wurzel zu einem länglich rundlichen, grauen Spinalganglion, *Ganglion spinale* (Fig. 531. Nr. *3*), an, dessen Grösse mit der Dicke der Wurzel im Verhältniss steht. Die vordere Wurzel ist genau an die vordere Fläche des Ganglion geheftet und zuweilen, namentlich an den Nn. cervicales, etwas röthlich und verdickt, ohne aber jemals ein wirkliches Ganglion zu bilden. Die Spinalganglien der Nn. cervicales, dorsales und lumbales liegen in den Foramina intervertebralia, die der Nn. sacrales und coccygeus aber im Canalis sacralis, nahe unter dem unteren Ende des Sackes der Dura mater: sämmtlich von lockerem Binde- und Fettgewebe umhüllt: das Ganglion [1]) des N. coccygeus befindet sich in der Regel noch innerhalb des Sackes der Dura mater. Es ist das kleinste von allen und hat nur 0,4 bis 0,6 mm Breite auf 0,5 bis 2 mm Länge.

Fig. 532.



Cauda equina und Plexus lumbosacralis eines Kindes, von vorn. V. 2/3. *1* Zwölfte Rippe. *2* M. psoas major. *3* M. quadratus lumborum. *4* M. iliacus. *19* Ende des Conus medullaris resp. Anfang des Filum terminale, wo der Ventriculus terminalis (Fig. 444. S. 747) liegt. *20* Rückenmark, welches nach unten in den Conus medullaris und das Filum terminale ausläuft.

Unmittelbar unterhalb der Ganglien beginnt der rundliche *Stamm* der Nn. spinales, indem die vordere und hintere Wurzel zusammenfliessen: der Stamm theilt sich aber alsbald regelmässig in einen vorderen und hinteren Ast. An den Nn. cervicales, dorsales und lumbales ist der Stamm sehr kurz und theilt sich schon im Foramen intervertebrale in die beiden Aeste, welche getrennt aus diesen Löchern hervordringen: an den Nn. sacrales und coccygeus ist hingegen der Stamm länger und verläuft bei den drei ersten Nn. sacrales eine kürzere, bei den beiden letzten Nn. sacrales und dem N. coccygeus eine längere Strecke im Canalis sacralis. Der erste bis vierte N. sacralis spaltet sich in der Höhe der entsprechenden Foramina sacralia und schickt seinen vorderen und hinteren Ast durch das Foramen sacrale anterius und posterius hinaus: — der fünfte N. sacralis geht durch die untere Oeffnung des Canalis sacralis, indem er unterhalb des Cornu sacrale das Lig. sacrococcygeum posterius durchbohrt und noch auf der hinteren Fläche des Os sacrum sich theilt, wonach der vordere Ast durch die Incisura sacrococcygea oder ein fünftes Foramen sacrale anterius dringt: — der N. coccygeus durchbohrt das Lig. sacrococcygeum posterius etwas tiefer, unterhalb des Cornu coccygeum, und spaltet sich auf der hinteren Fläche

[1]) *Ganglion spinale infimum.*

des ersten Steissbeinwirbels: zuweilen aber erfolgt bei diesem Nerven nicht nur die Bildung des Ganglion der hinteren Wurzel (S. 875), sondern auch die Zusammensetzung und Spaltung des Stammes noch innerhalb des Sackes der Dura mater.

Die topographischen Verhältnisse des Ursprunges der Rückenmarksnerven stellen sich nach den allerdings auf einer einzigen Untersuchung beruhenden Angaben Nuhn's [1] folgendermassen:

| Nerven. | Höhe des Ursprunges der Nerven. |
|---|---|
| N. cervicalis I | Rand des Foramen magnum. |
| „ „ II | Atlas und etwas darüber. |
| „ „ III | Zwischen Atlas und Processus spinosus des Epistropheus. |
| „ „ IV | Processus spinosus des 2ten Halswirbels. |
| „ „ V | „ „ „ 3ten „ und etwas darunter. |
| „ „ VI | „ „ „ 4ten „ „ „ „ |
| „ „ VII | „ „ „ 5ten „ „ „ „ |
| „ „ VIII | „ „ „ 6ten „ „ „ „ |
| „ dorsalis I | „ „ „ 7ten „ „ „ darüber. |
| „ „ II | Zwischen den Processus spinosi des 7ten Halswirbels u. 1sten Rückenwirbels. |
| „ „ III | „ „ „ „ „ 1sten u. 2ten Rückenwirbels. |
| „ „ IV | „ „ „ „ „ 2ten „ 3ten „ |
| „ „ V | „ „ „ „ „ 3ten „ 4ten „ |
| „ „ VI | „ „ „ „ „ 4ten „ 5ten „ |
| „ „ VII | „ „ „ „ „ 5ten Rückenwirbels und darunter. |
| „ „ VIII | „ „ „ „ „ 6ten „ „ „ |
| „ „ IX | „ „ „ „ „ 7ten „ „ „ |
| „ „ X | „ „ „ „ „ 8ten „ „ „ |
| „ „ XI | „ „ „ „ „ 8ten u. 9ten Rückenwirbels. |
| „ „ XII | Processus spinosus des 10ten Rückenwirbels. |
| „ lumbalis I | Zwischen den Processus spinosi des 10ten und 11ten Rückenwirbels. |
| „ „ II | Processus spinosus des 11ten Rückenwirbels und darunter. |
| „ „ III | Zwischen den Processus spinosi des 11ten und 12ten Rückenwirbels. |
| „ „ IV | Obere Hälfte des Processus spinosus des 12ten Rückenwirbels. |
| „ „ V | Untere Hälfte des Processus spinosus des 12ten Rückenwirbels. |
| „ sacralis I | Dicht unter dem Processus spinosus des 12ten Rückenwirbels. |
| „ „ II | Dicht über dem Processus spinosus des 1sten Lendenwirbels. |
| „ „ III | Obere Hälfte des Processus spinosus des 1sten Lendenwirbels. |
| „ „ IV | „ „ „ „ „ „ 1sten „ |
| „ „ V | „ „ „ „ „ „ 1sten „ |

Die Dicke der Stämme ist sehr verschieden, so dass ihr Durchmesser von 0,8 bis zu 7 mm wechselt und unter den Nn. spinales die dicksten wie die dünnsten Nervenstämme des Körpers sich finden. Ihre Dicke entspricht ziemlich genau der Breite und Dicke des Rückenmarkes an den Ursprungsstellen: es nimmt daher im Allgemeinen die Dicke der Nn. cervicales vom ersten bis zum siebenten zu, alsdann bis zum zweiten N. dorsalis wiederum ab: die mittleren Nn. dorsales sind einander an Dicke beinahe gleich, die unteren wiederum stärker: der Durchmesser der Nn. lumbales wächst regelmässig vom ersten bis zum fünften, derjenige der Nn. sacrales nimmt eben so regelmässig wiederum ab. Der N. lumbalis V ist der dickste, dann folgen der N. sacralis I, N. lumbalis IV, N. cervicalis VII und N. sacralis II: — hiernach die Nn. cervicales V, VI, VIII und Nn. lumbales II und III: — alsdann die Nn. cervicales II, III und IV, N. dorsalis I und N. sacralis III: — ferner die Nn. dorsales X, XI und XII und N. lumbalis I: — darauf die Nn. dorsales II bis IX und N. sacralis IV: — sodann der N. cervicalis I: — der N. sacralis V und endlich der N. coccygeus, welcher der dünnste ist.

Von den beiden Aesten, in welche die Nn. spinales sich spalten, sind die *Rami posteriores*, mit Ausnahme derer der Nn. cervicales I und II, nicht allein beträchtlich schwächer, als die Rami anteriores, sondern überhaupt

[1]) Untersuchungen und Beobachtungen aus dem Gebiete der Anatomie u. s. w. 1849. S. 11.

ünn und stehen durchaus nicht im Verhältniss zur Dicke der Stämme, so ıass sie namentlich bei dem N. lumbalis V und den Nn. sacrales einen be-onders geringen Durchmesser darbieten. Die Rami posteriores dringen sämmtlich nach hinten, indem die der Nn. cervicales, dorsales und lumbales von den Foramina intervertebralia an zwischen den Querfortsätzen der Wirbel hindurch, die der Nn. sacrales I—IV durch die Foramina sacralia posteriora gehen: sie vereinigen sich öfters unter einander durch Schlingen, welche zwischen den hinteren Aesten der oberen Nn. cervicales, der unteren Nn. lumbales, der Nn. sacrales und coccygeus am häufigsten angetroffen werden: und vertheilen sich nach kurzem Verlaufe an die dritte und vierte Schicht der Nacken- und Rückenmuskeln und an die Haut des Hinterkopfes, des Nackens, der Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Gesässgegend.

Die *Rami anteriores* entsprechen hinsichtlich ihrer Dicke im Allgemeinen den Stämmen, welchen sie angehören: sind merklich plattgedrückt und wenden sich nach vorn und lateralwärts, so dass sie vor den Processus transversi der Wirbel und vor der vorderen Fläche des Os sacrum erscheinen. Hier stehen sie sämmtlich durch einen oder zwei Fäden, *Rr. communicantes*, mit den zunächst liegenden Ganglien des N. sympathicus, seltener mit dem Stamme des letzteren, in Verbindung. Die Fasern dieser Verbindungsfäden mischen sich zwar zum Theil geradezu den Rami anteriores ein: grösstentheils aber dringen sie in den kurzen Stamm der Rückenmarksnerven und in das Ganglion der hinteren Wurzel, zum Theil auch in die vordere Wurzel ein — oder stammen daher (I, 478). Ausserdem geht von jedem R. communicans ein Fädchen ab, welches sich mit einem aus dem Anfange des Stammes des Spinalnerven entspringenden feinen Zweige zu einem *N. sinuvertebralis*[1]) (S. 733) vereinigt. Derselbe kehrt durch das Foramen intervertebrale in den Wirbelkanal zurück und vertheilt sich an die Dura mater und Pia mater (I, 401) des Rückenmarkes, an die Venenplexus des genannten Kanales, die Wirbelkörper und deren Homologa (S. 735 u. I, 71); anastomosirt auch häufig mit den benachbarten Nn. sinuvertebrales. — Hiernach vereinigen sich die vorderen Aeste der einander benachbarten Nn. spinales sehr häufig, indem ein solcher Ast entweder gänzlich in den unmittelbar unter ihm liegenden übergeht: oder sich in zwei Aeste spaltet, von welchen der kleinere zu dem nächst oberen aufsteigt, der grössere zu dem nächst unteren sich herabsenkt. Die auf solche Weise gebildeten, meistens spitzwinkligen, selten bogenförmigen *Ansae* sind an den Nn. dorsales sparsam und unbeständig vorhanden, an den Nn. cervicales, lumbales, sacrales und coccygeus dagegen regelmässig und niemals fehlend, öfters auch durch abermalige Spaltung und Wiedervereinigung doppelt vorhanden und bilden dadurch Geflechte, *Plexus nervorum spinalium:* welche nahe vor den Processus transversi der Hals- und Lendenwirbel und an der vorderen Fläche des Kreuzbeines, zum Theil zwischen den hieselbst angehefteten Muskelbündeln versteckt liegen. Die von den vorderen Aesten der Nn. spinales entspringenden Nerven entstehen daher selten von einem N. spinalis allein, sondern meistens von zwei oder mehreren, aus einer Ansa oder einem Plexus. Sie vertheilen sich an die Muskeln und die Haut der Seitenfläche des Kopfes, des seitlichen und vorderen Umfanges des Rumpfes, einschliesslich des Diaphragma, des Perinaeum und der äusseren Geschlechtsorgane, und an die oberen und unteren Extremitäten, in seitlich symmetrischem und meistens gestrecktem Verlaufe: und sind bei weitem zahlreicher, ausgebildeter und wichtiger, als die von den Rami posteriores entspringenden Nerven.

---

[1]) s. *R. recurrens n. spinalis.*

## Nn. spinales cervicales I—VIII. Halsnerven.

Ihre Wurzeln sind kurz, querlaufend; die des ersten bis vierten und die des siebenten und achten sind gewöhnlich, die des fünften und sechsten aber seltener, durch einen dünnen Faden mit der zunächst benachbarten vereinigt. Die hintere Wurzel des ersten Cervicalnerven ist (gegen die Regel) schwächer als die vordere, entspringt weiter nach vorn als die hinteren Wurzeln der übrigen Cervicalnerven; ist genau an mehrere Wurzelfäden oder den Stamm des N. accessorius geheftet und mit ihnen, so wie in selteneren Fällen auch mit der Wurzel des N. hypoglossus, durch Fädchen verbunden; zuweilen findet sich eine ähnliche Verbindung der Wurzel des zweiten bis fünften Cervicalnerven mit dem N. accessorius. — Die Stämme treten durch die Foramina intervertebralia cervicalia: der des ersten N. cervicalis, zwischen Os occipitis und Arcus posterior atlantis, hinter der Massa lateralis atlantis verlaufend (vergl. S. 68), liegt weiter nach hinten als die übrigen: er wird auch *N. suboccipitalis* s. infraoccipitalis genannt; der des achten geht zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Rückenwirbel hindurch. Der erste liegt unter der letzten Biegung der A. vertebralis, der zweite bis sechste gehen hinter dieser Arterie quer durch den Canalis transversarius [1]).

*Hintere Aeste.* Sie wenden sich um die Gelenke der Processus obliqui nach hinten, woselbst meistens die drei bis vier obersten durch Ansae sich vereinigen. Der hintere Ast des N. cervicalis I ist beträchtlich stärker als der vordere: tritt unter der A. vertebralis in den dreieckigen Raum zwischen den Mm. rectus capitis posticus major und obliqui capitis major und minor; vertheilt sich an diese Muskeln und die Mm. rectus capitis posticus minor, rectus capitis lateralis, biventer und complexus. — Der hintere Ast des N. cervicalis II ist gleichfalls stärker als der vordere; geht unter dem M. obliquus capitis major nach hinten, gibt Aeste an diesen Muskel und die Mm. multifidus, semispinalis cervicis, longissimus capitis, semispinalis capitis (biventer cervicis, complexus), splenii capitis und cervicis. Alsdann steigt er unter dem Namen des grossen Hinterhauptsnerven, *N. occipitalis major* s. magnus (Fig. 533. Nr. *12*. S. 880), bogenförmig in die Höhe, nimmt einen Zweig vom hinteren Aste des N. cervicalis III auf, durchbohrt die oberen Enden des M. biventer cervicis und des M. cucullaris, nahe an der Protuberantia occipitalis externa und an der medialen Seite der A. occipitalis: und vertheilt sich mit zahlreichen, strahlenförmig divergirenden Zweigen an die Haut des Hinterkopfes bis zum Scheitel hin, mit den Zweigen des N. occipitalis minor sich verbindend. — Die hinteren Aeste der Nn. cervicales III—VIII, von welchen der letzte der schwächste ist, vertheilen sich an die Mm. interspinales colli, multifidus, semispinalis cervicis, iliocostalis cervicis, longissimus cervicis, longissimus capitis, semispinalis capitis, splenii capitis et cervicis, durchbohren den M. cucullaris unweit des Lig. nuchae und endigen in der Haut des Nackens.

*Vordere Aeste.* Sie sind, vom dritten Cervicalnerven an, stärker als die hinteren Aeste und erscheinen bei plattgedrückter Gestalt sogar stärker als die Stämme. Der des zweiten Cervicalnerven hält im grössten Durchmesser ungefähr 3 mm, die des dritten und vierten 4 mm, der des fünften 4,5 mm, die des sechsten und achten 5 mm, der des siebenten 5,6 mm. Der des ersten tritt zwischen den Mm. rectus capitis anticus minor und rectus capitis lateralis, beiden Muskeln Zweige gebend, hervor: die übrigen zwischen den vorderen und hinteren Mm. intertransversarii colli, sodann vor oder zwischen

[1]) Wo derselbe von den unvollständigen (vergl. S. 80 u. 74) Ligg. intertransversaria gebildet wird.

n Bündeln der Mm. scalenus medius und levator scapulae, hinter den Mm. ctus capitis anticus major, longus colli und scalenus anticus: und wenden ch sämmtlich lateralwärts. Zuerst geben sie allen diesen genannten Muskeln urze Aeste und verbinden sich durch einen, oder öfters zwei Aeste mit em N. sympathicus: nämlich die drei ersten mit dem Ganglion cervicale uperius desselben, der vierte und fünfte mit dem Ganglion cervicale medium der mit dem Stamme des N. sympathicus; der sechste, siebente und achte nit dem Ganglion cervicale inferius unmittelbar, oder mit dem von diesem anglion aufsteigenden Plexus vertebralis. Alsdann bilden diese vorderen Aeste die acht Cervicalnervenschlingen, *Ansae cervicales*. Die Ansa cervicalis I wird vom ersten und einem aufsteigenden Aste des zweiten Cervicalnerven gebildet, ist bogenförmig und liegt vor dem Processus transversus atlantis: die Ansa cervicalis II entsteht durch den Zusammenfluss eines absteigenden Astes vom zweiten Cervicalnerven mit dem dritten: die Ansa cervicalis III durch die Vereinigung des dritten und vierten Cervicalnerven, die schwächere Ansa cervicalis IV durch die eines absteigenden Astes des vierten Cervicalnerven mit dem fünften. Die Ansae cervicales V—VIII entstehen durch die unter sehr spitzen Winkeln erfolgende Vereinigung der ganzen vorderen Aeste des fünften und sechsten, des sechsten und siebenten, des siebenten und achten Cervicalnerven, und des achten Cervicalnerven mit dem ersten N. dorsalis. Die vier ersten Ansae cervicales setzen den Plexus cervicalis, die vier letzten den Plexus brachialis zusammen.

## Plexus cervicalis, Halsgeflecht.

Es liegt vor den oberen Enden der Mm. scalenus medius und levator scapulae, hinter dem Trigonum cervicale und den Vv. jugulares interna und communis, vom M. quadrigeminus capitis bedeckt. Ausser den vier oberen eigentlichen Ansae cervicales enthält es noch kleinere Schlingen, welche theils die Vereinigung der vorderen Aeste der Nn. cervicales I—IV noch inniger machen, theils aber auch durch den Zusammenfluss kleinerer, von jenen Ansae ausgehender Aeste zu grösseren Nerven entstehen. — Aus dem Plexus cervicalis gehen folgende Nerven hervor:

1) Kurze Verbindungszweige mit dem Plexus ganglioformis n. vagi und dem Stamm des N. hypoglossus, welche der Ansa cervicalis I angehören.

2) Längere, von den Ansae cervicales II und III stammende Verbindungszweige: zwei vordere zum Ramus descendens n. hypoglossi, welche an der lateralen Seite der V. jugularis communis nach vorn herabsteigen: und zwei bis drei hintere zum N. accessorius, welche mit letzterem Nerven zu den Mm. quadrigeminus capitis und cucullaris (Fig. 533, bei Nr. *18*. S. 880) gelangen; zum Theil auch (namentlich der dritte Cervicalnerv), noch bevor sie jene Verbindung eingehen, abgesonderte Zweige zum M. quadrigeminus capitis geben.

3) *N. occipitalis minor* [1]), kleiner Hinterhauptsnerv, öfters doppelt: entsteht von der Ansa cervicalis II, hängt mit dem N. accessorius zusammen, tritt am hinteren Rande des M. quadrigeminus capitis hervor und steigt über den Processus mastoideus hinweg zum Hinterhaupt hinauf: vertheilt sich an die Haut des vorderen Theiles des Hinterkopfes, welche die Mm. occipitalis, auriculares postici und superior bedeckt, und verbindet sich mit dem N. occipitalis major und den Nn. auriculares posteriores.

1) s. *externus* s. *anterior* s. *parvus*.

Fig. 533.




Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des Platysma, der meisten Gesichtsmuskeln u. s. w. (s. Fig. 68. S. 164).

**Erklärung der Fig. 533.**

*1* A. u. V. angulares. *2* A. u. V. frontales. *3* A. infraorbitalis. *4* M. orbicularis palpebrarum. M. zygomaticus major, erschlafft und daher etwas angeschwollen, der M. zygomaticus minor ist entfernt. Ductus parotideus, dessen Anfang von einer Gl. parotis accessoria überlagert wird. *7* Gl. parotis. *8* M. temporalis. *9* A. u V. temporales superficiales; von der Arterie läuft ihr Ast, die A. transversa faciei, am oberen Rande der Gl. parotis bogenförmig nach vorn. *10* M. helicis major, die Zahl (*10*) steht in der Fossa innominata. Am Ohrknorpel sind ausserdem die Mm. tragicus und antitragicus (S. 313) präparirt. *11* A. occipitalis. *12* N. occipitalis major. *13* M. splenius capitis. *14* N. auricularis magnus, der sich um den Rand des M. quadrigeminus capitis (*25*) aufwärts schlägt, darunter drei Gl. lymphaticae cervicales profundae superiores. *15* V. jugularis externa, vor dem M. quadrigeminus capitis (*25*) verlaufend. *16* N. subcutaneus colli inferior. *17* R. externus n. accessorii. *18* Nn. supraclaviculares posteriores und medii. *19* M. cucullaris. *20* V. cervicalis superficialis. Unterhalb derselben verläuft die V. transversa colli et scapulae und tritt unter den Rand des M. cucullaris. *21* Zwei Gl. lymphaticae cervicales profundae inferiores. *22* Nerven des Plexus brachialis. *23* Unterer Bauch des M. omohyoideus. *24* Tendo intermedius des M. omohyoideus: jenseits des M. quadrigeminus capitis erscheint sein oberer Bauch (*27*). *25* Ansatz des M. quadrigeminus capitis an das Sternalende der Clavicula. *26* M. sternohyoideus. *27* Oberer Bauch des M. omohyoideus. *28* A. thyreoidea inferior. *29* R. descendens n. hypoglossi, auf der A. carotis communis verlaufend. *30* Gl. submaxillaris. *31* Vorderer Bauch des M. digastricus. *32* M. masseter. *33* V. facialis anterior und A. maxillaris externa. *34* M. depressor labii inferioris.

4) *N. auricularis magnus*[1]), grosser Ohrnerv: entsteht hauptsächlich vom dritten Halsnerven, biegt sich um den hinteren Rand und die äussere Fläche des M. quadrigeminus capitis (Fig. 533. Nr. *14*. — Fig. 68. Nr. *4*. S. 164. — Fig. 515. Nr. *6*. S. 854) aufwärts, vor der V. jugularis externa aufsteigend; und spaltet sich in einen vorderen und einen hinteren Ast. Ersterer, *N. auricularis inferior*[2]), unterer Ohrnerv (Fig. 515. s. Nr. *6*. S. 854), dringt in die Gl. parotis, verbindet sich mit den unteren Aesten des N. facialis, namentlich den Nn. temporales, aus welchen Zweige zu den Mm. helicis major et minor und tragicus hervorgehen, und vertheilt sich mit zahlreichen Zweigen an die Cutis, welche die Gl. parotis bedeckt, die äussere Haut unter dem Ohre, die Haut des Tragus, Antitragus, des Ohrläppchens und des unteren Theiles der Concha. — Der hintere Ast, *N. auricularis posterior superficialis*[3]), oberflächlicher hinterer Ohrnerv, steigt hinter dem Ohre in die Höhe, verbindet sich mit den Nn. auricularis posterior profundus und occipitalis minor; geht an die Haut hinter und über dem Ohre, an die hintere Fläche des Ohres, und mit einem den Ohrknorpel durchbohrenden Aste auch an die vordere concave Fläche des Ohres, woselbst dieser Ast an dem oberen Umfange der Concha, am Anthelix und Helix sich verbreitet.

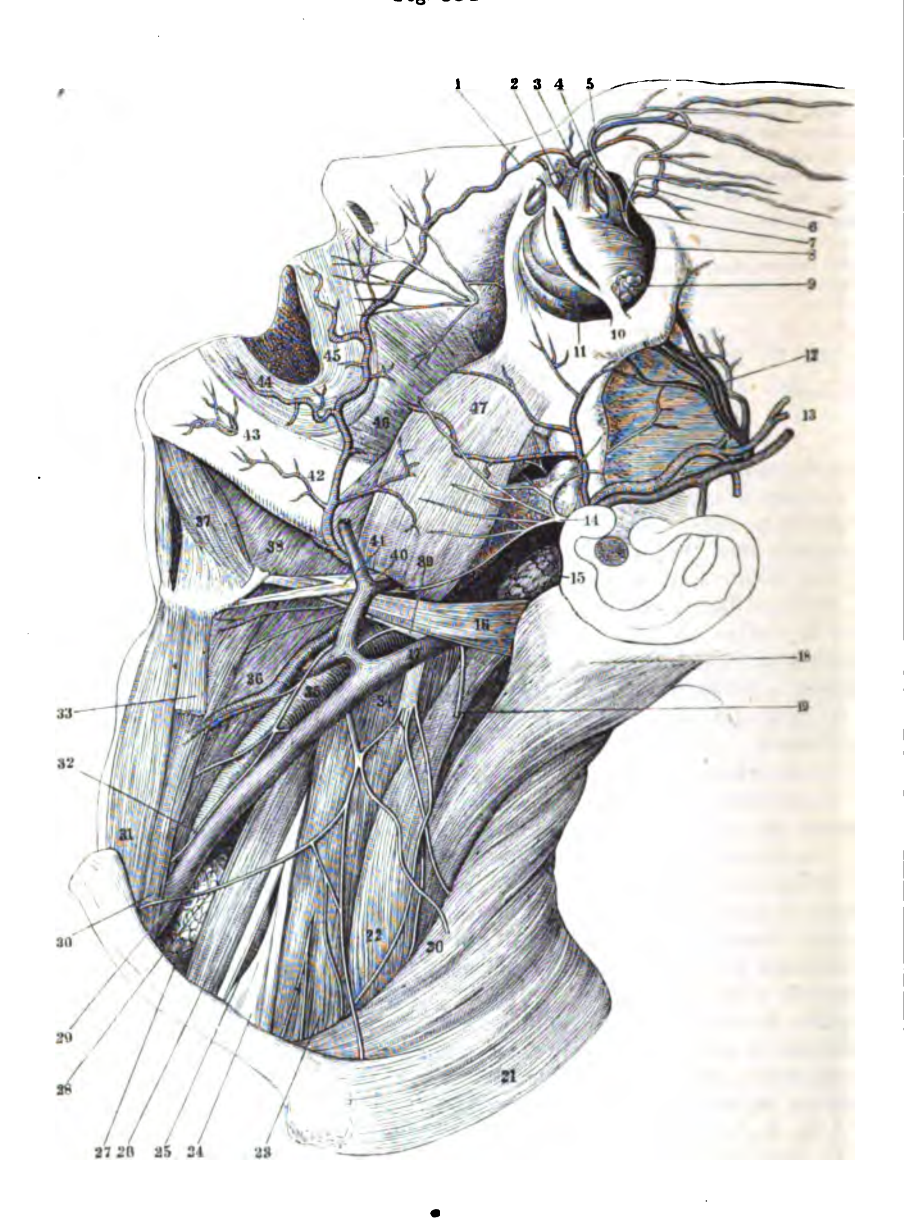
5) *N. subcutaneus colli inferior*[4]) s. cervicalis superficialis, oberflächlicher Halsnerv (Fig. 533. Nr. *16*. S. 880. — Fig. 515. Nr. *12*. S. 854), entspringt hauptsächlich vom dritten Cervicalnerven, windet sich unterhalb des grossen Ohrnerven um den hinteren Rand und die äussere Fläche des M. quadrigeminus capitis nach vorn, verbindet sich mit den Nn. subcutanei colli superiores vom N. facialis (S. 855) und vertheilt sich an die Haut der vorderen und seitlichen Fläche des Halses, von der Unterkinngegend bis zum Schlüsselbein und Sternum herab; auch an das Platysma. Seine grösseren Aeste, welche öfters jeder für sich vom Plexus cervicalis abgehen, werden auch als Nn. subcutanei colli medius[5]) und inferior[6]) bezeichnet.

6) *Nn. supraclaviculares*, Oberschlüsselbeinnerven, drei bis vier an Zahl, entstehen hauptsächlich vom vierten Cervicalnerven, laufen am hinteren Rande des M. quadrigeminus capitis, vom Platysma bedeckt, in der Fossa supraclavicularis herab, kreuzen sich mit der A. cervicalis superficialis und spalten sich in überhaupt acht bis neun divergirende Aeste, welche als Nn.

---

1) s. *cervicalis* s. *posterior*. — 2) s. *R. facialis* s. *auricularis*. — 3) s. *R. posterior* s. *mastoideus*. — 4) s. *superficialis colli* s. *subcutaneus colli*. — 5) s. *R. adscendens*. — 6) s. *R. descendens*.

**Fig. 534.**




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des M. quadrigeminus capitis (Fig. 533. Nr. 26. S. 880), des unteren Bauches des M. omohyoideus, des M. orbicularis palpebrarum, der Gl. parotis, submaxillaris, einiger Venen u. s. w.**

**Erklärung der Fig. 534.**

*1* A. angularis. *2* Oberes geschlossenes Ende des Saccus lacrymalis, nach unten in den Thränen-sengang übergehend. *3* A. frontalis, welche aus der Incisura frontalis hervorkommt und mit der A. angularis astomosirt. *4* Trochlea, durch welche die Sehne des M. obliquus oculi superior passirt. *5* N. frontalis. *6* A. N. supraorbitales. *7* M. obliquus oculi superior. *8* M. levator palpebrae superioris. *9* Gl. lacrymalis. *10* Lig. lpebrale laterale; das Lig. palpebrale mediale überkreuzt in querer Richtung den Saccus lacrymalis. *11* M. liquus oculi inferior. *12* V. temporalis media. *13* A. u. V. temporales superficiales. *14* Ramus superior des . maxillaris inferior. *15* Eine Gl. lymphatica cervicalis profunda superior. *16* Hinterer Bauch des M. digastricus. *7* V. jugularis interna. *18* M. splenius capitis. *19* R. externus n. accessorii, abgeschnitten. *20* Nn. supra-laviculares posteriores. Ein N. supraclavicularis medius verläuft hinter dem Acromialende der Clavicula. *1* M. cucullaris. *22* M. levator scapulae. *23* M. scalenus medius. *24* Nerven des Plexus brachialis. *25* A. sub-lavia. *26* M. scalenus anticus. *27* Gl. lymphatica cervicalis profunda inferior. *28* N. phrenicus. *29* V. jugularis ommunis. *30* M. sternothyreoideus. *31* M. sternohyoideus. *32* Zweig des R. descendens n. hypoglossi zum M. sternothyreoideus. *33* Oberer Bauch des M. omohyoideus, abgeschnitten; der untere Bauch ist entfernt. *34* N. cervicalis III; die Zahl (*34*) steht auf dem M. scalenus medius. *35* R. descendens n. hypoglossi; die Zahl (*35*) steht auf der A. carotis communis. *36* A. thyreoidea superior. *37* Vorderer Bauch des M. digastricus. *38* M. mylohyoideus. *39* N. hypoglossus. *40* V. facialis communis aus den Vv. faciales anterior (abgeschnitten) und posterior, die sich unter dem Unterkiefer verbirgt, zusammenfliessend. *41* Sehne des M. stylohyoideus, die sich spaltet, um den Tendo intermedius des M. digastricus durchzulassen. *42* A. maxillaris externa, welche die Aa. coronariae für die Unterlippe und Oberlippe entsendet, sich selbst aber schliesslich als A. angularis (*1*) fortsetzt. *43* A. u. N. mentales. *44* A. coronaria labii inferioris. *45* A. coronaria labii superioris. *46* M. buccinator. *47* M. masseter.

supraclaviculares anteriores, medii und posteriores unterschieden werden. Die *Nn. supraclaviculares anteriores* (Fig. 537. Nr. 2. S. 887) gehen vor dem Schlüsselbein herab zur Haut der Regio sternalis und mamillaris; die *Nn. supraclaviculares medii* (Fig. 533. Nr. *18*. S. 880. — Fig. 537. Nr. *3*) laufen über das Schlüsselbein und Acromion zur Haut der Fossa infraclavicularis und der Achselhöhle: die *Nn. supraclaviculares posteriores* (Fig. 534. Nr. *20*. — Fig. 515. Nr. *11*. S. 854. — Fig. 537. Nr. *4*) aber theils oberflächlich über den vorderen Rand des M. cucullaris hinweg zur Haut der oberen Schulterblattgegend, theils mehr in der Tiefe, mit dem N. accessorius sich verbindend, zu den Mm. cucullaris, levator scapulae und dem unteren Bauche des M. omohyoideus.

7) *N. phrenicus* [1]), Zwerchfellnerv, entsteht mit seiner stärksten Wurzel vom N. cervicalis IV, mit schwächeren vom N. cervicalis III (Fig. 536. Nr. 7. S. 885) und öfters von der zweiten Ansa cervicalis (vergl. Variet.). Indem der N. phrenicus (Fig. 534. Nr. *28*) vor dem M. scalenus anticus (Fig. 534. Nr. *26*) herabsteigt, nimmt er noch einige schwächere Wurzeln von den Nn. cervicales V und VI auf und steht zuweilen durch besondere Fäden mit dem Ganglion cervicale medium oder inferius, dem N. vagus oder dessen Rami cardiaci, und mit dem Ramus descendens n. hypoglossi in Verbindung. Alsdann tritt er hinter dem lateralen Theile der Articulatio sternoclavicularis (Fig. 534. Nr. *28*. — Fig. 503. Nr. *28*. S. 840. — Fig. 537. Nr. *16*. S. 887), hinter der V. subclavia, vor der A. subclavia, an der lateralen Seite der A. mammaria interna in den Thorax, wendet sich etwas medianwärts und nach vorn, und steigt alsdann vor der Lungenwurzel, genau an die Seitenwand des Herzbeutels, welcher, wie die Pleura [2]) (I, 204), zarte Zweige [3]) erhält, geheftet, von den A. und Vv. pericardiacophrenicae begleitet und von dem der betreffenden Körperhälfte angehörenden Blatt des Mediastinum anterius überzogen, zur oberen Fläche des Diaphragma herab. Der linke N. phrenicus läuft etwas weiter nach hinten und um die Spitze des Herzens medianwärts sich krümmend; der rechte überhaupt mehr vorwärts, vor der

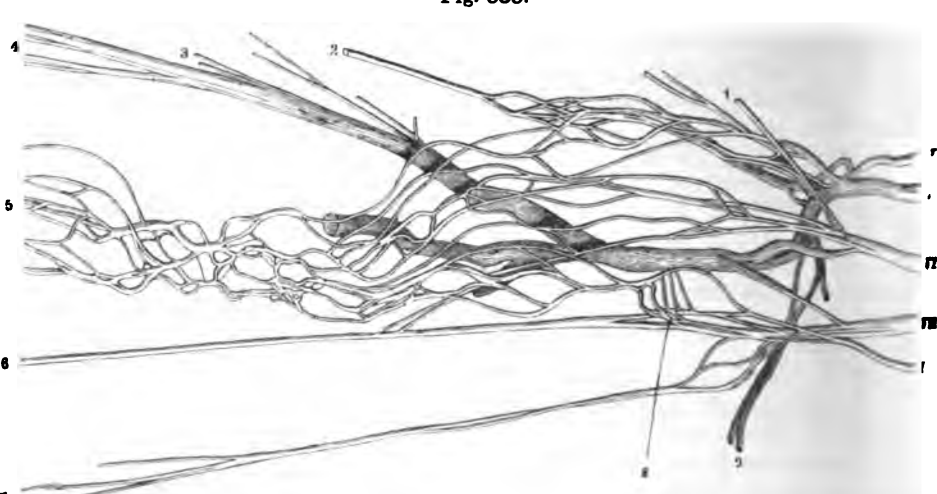
[1]) *s. diaphragmaticus s. respiratorius internus.* — [2]) *Rr. pleurales.* — [3]) *R. pericardiacus.*

V. cava superior vorbei, und mehr gestreckt. Hiernach spaltet er sich in zahlreiche, strahlenförmig divergirende Aeste, welche theils in die Pars costalis des Zwerchfelles sich vertheilen, theils als *Rami phrenico-abdominales* das Zwerchfell durchbohren, oder durch das Foramen quadrilaterum und den Hiatus oesophageus gehen und in die Pars lumbalis diaphragmatis dringen. Diese Aeste verbinden sich an mehreren Stellen, besonders an der rechten Seite, mit den Plexus phrenici des sympathischen Nervensystems, senden rechterseits auch Nervenfädchen (von denen es zweifelhaft, ob ihre Fasern dem N. phrenicus ursprünglich angehören, vergl. I, 229 u. 298) zum Peritoneal-überzug der Leber. — (S. a. S. 744.)

## Plexus brachialis, Armgeflecht.

Es besteht aus den starken vorderen Aesten der Nn. cervicales V, VI, VII und VIII und des N. dorsalis I (Fig. 535. — Fig. 537. Nr. *17*. S. 887), welcher letztere über die erste Rippe sich aufwärts biegt. Diese fünf Aeste treten sämmtlich hinter dem M. scalenus anticus, zum Theil zwischen und

Fig. 535.

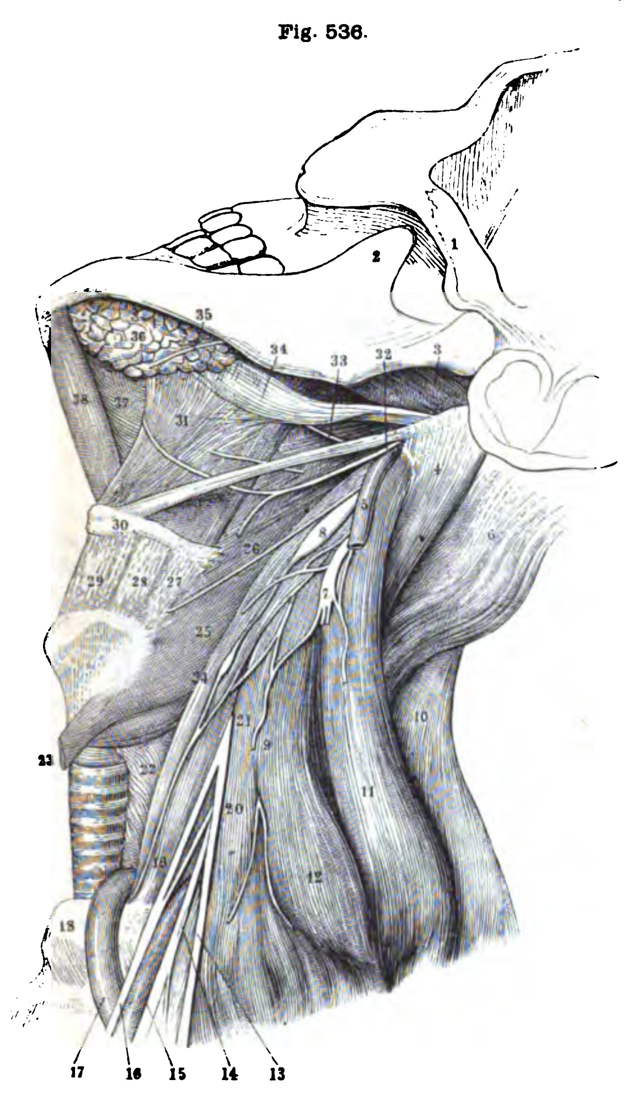



Plexus brachialis des rechten Armes. V. ca. 1/2. Der N. medianus und der Anfang des N. perforans brachii sind durch Präparation in ihre einzelnen Nervenbündel aufgelöst, um den wahren Bau der Nervenstämme überhaupt und speciell an den Armnerven die Herkunft dieser Bündel zu demonstriren. Während des Präparirens waren die Nerven mit einer auf 90° erwärmten Mischung von Schwefelsäurehydrat (1,84 spec. Gewicht) und Wasser (im Verhältniss von 1 : 3) betupft worden. *V—VIII* Fünfter bis achter N. cervicalis. *I* Erster N. dorsalis. *1* Zwei durch Präparation isolirte Aeste des N. perforans brachii, um deren Herkunft zu zeigen. *2* N. perforans brachii. *3* R. collateralis ulnaris n. radialis. *4* N. radialis; seine Aeste sind weit nach aufwärts vom Stamm gelöst und dann kurz abgeschnitten. *5* N. medianus, in Folge der Auseinanderlegung seiner Bündel ein Geflecht mit spitzwinkligen Maschen darstellend. *6* N. ulnaris. *7* N. cutaneus brachii major; der N. cutaneus brachii minor ist in der Darstellung nicht angegeben. *8* Plexus anserinus des N. medianus. *9* N. axillaris.

hinter den Zipfeln des M. scalenus medius hervor (Fig. 533. Nr. 22. S. 880. — Fig. 503. Nr. 22. S. 840. — Fig. 534. Nr. *24*. S. 882); und zwar der des fünften, sechsten und siebenten N. cervicalis oberhalb der A. subclavia, der des achten N. cervicalis und ersten N. dorsalis hinter und unter dieser Arterie: sie laufen alsdann convergirend lateralwärts und nach unten, durch den unteren Theil der Fossa supraclavicularis bis hinter

e Clavicula und vereinigen sich theils früher, theils später, zur Ansa cervi-
lis V—VIII: gewöhnlich bildet sich die achte Schlinge schon zwischen den
m. scaleni, die siebente aber weiter lateralwärts hinter dem Schlüsselbein.
us diesem oberen Theile des Plexus brachialis, *Pars supraclavicularis*,

Fig. 536.




**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des tiefen Blattes der Fascia cervicalis und der oberflächlicher gelegenen Muskeln u. s. w. (vergl. Fig. 68. S. 164. — Fig. 533. S. 880. — Fig. 534. S. 882. — Fig. 83. S. 186). Der Kopf ist stark nach hinten, rechts und unten gewendet. *1* Arcus zygomaticus. *2* Processus coronoideus des Unterkiefers. *3* M. pterygoideus internus, schräg verlaufend. *4* M. longissimus capitis. *5* V. jugularis interna, abgeschnitten. *6* M. semispinalis capitis. *7* N. cervicalis III, welcher nach unten einen Faden zu dem abgeschnittenen N. phrenicus (*9*) entsendet, und ferner nach vorn einen am Vorderrande des M. scalenus anticus abgeschnittenen Communicationsast zum R. descendens n. hypoglossi abgibt. *8* Ganglion cervicale superius; es bedeckt theilweise den M. rectus capitis anticus major, dessen Grenze gegen den M. scalenus anticus (*19*) nicht deutlich ist. *9* N. phrenicus, abgeschnitten. *10* M. splenius cervicis. *11* M. levator scapulae. *12* M. scalenus medius. *13* N. suprascapularis. *14* N. cervicalis VII. *15* A. subclavia. *16* N. perforans brachii. *17* V. subclavia. *18* Erste Rippe. *19* M. scalenus anticus. *20* N. cervicalis IV. *21* N. cervicalis V. Zwischen letzterem und dem N. cervicalis III (*7*) kommt der N. cervicalis IV aus der Tiefe, hängt nach oben mit dem N. cervicalis III zusammen und gibt nach unten den N. phrenicus (*9*) ab. *22* Oesophagus. Zwischen demselben und der ersten Rippe (*18*) erscheint die Luftröhre mit ihren Knorpelringen. *23* M. levator gl. thyreoideae, abgeschnitten; oberhalb desselben ist die Cartilago thyreoidea freigelegt. *24* Stamm des N. sympathicus, der an dieser Stelle eine kleine Anschwellung (Ganglion thyreoideum, Variet.) enthält. *25* M. constrictor pharyngis inferior. *26* N. laryngeus superior n. vagi, welcher dicht oberhalb des Ganglion cervicale superius (*8*) verläuft. Die Zahl (*26*) steht auf dem M. constrictor pharyngis medius. *27* Lig. thyreohyoideum laterale. *28* Membrana thyreohyoidea. *29* Lig. thyreohyoideum medium. *30* Insertion des M. stylohyoideus an das Os hyoideum. *31* M. hyoglossus, gedehnt durch die Rückwärtsbeugung des ganzen Kopfes. *32* N. hypoglossus. Sein (kurz abgeschnittener) R. descendens biegt sich nach unten, in ungefähr gleichem Abstande zwischen M. stylohyoideus (s. Nr. *30*) und dem N. laryngeus superior (*26*) herabsteigend. *33* R. lingualis des N. glossopharyngeus. *34* M. styloglossus, dessen Insertion zwischen die Fasern des M. hyoglossus (*31*) zu verfolgen ist. *35* Ast des N. lingualis zur Gl. sublingualis. *36* Gl. sublingualis. *37* M. genioglossus. *38* M. geniohyoideus.**

welcher noch am Halse, oberhalb und hinter der Clavicula liegt, die A. transversa colli umfasst und nach oben durch die vierte Ansa cervicalis mit dem Plexus cervicalis zusammenhängt, gehen hervor die beiden untersten Wurzeln des N. phrenicus, der N. subclavius, der N. suprascapularis, die Nn. thoracici posteriores, Nn. thoracici anteriores und Nn. subscapulares: und zwar entspringt jeder dieser Nerven fast immer von mehr als einem jener Nn. cervicales, öfters aber auch bevor letztere zu Schlingen sich vereinigt haben. — In der oberen Oeffnung der Achselhöhle, unterhalb der Clavicula und hinter der Fossa infraclavicularis, zieht sich der Plexus brachialis auf einen kleineren Raum zusammen und umgibt die A. axillaris sehr genau (Fig. 539. S. 889), indem er drei Bündel bildet, welche durch kürzere und mehr unbeständige Schlingen zusammenhängen, an den lateralen, medialen und hinteren Umfang der A. axillaris sich anschmiegen, und nach dieser Lage als laterales (oberes), mediales (unteres) und hinteres Bündel bezeichnet werden können. Das laterale Bündel entsteht hauptsächlich aus den Nn. cervicales VII, VI und V, erhält aber auch einen kurzen starken Ast aus dem medialen Bündel, welcher vom N. cervicalis VIII und N. dorsalis I stammt und vor der A. axillaris schräg lateralwärts vorbeiläuft: so dass an dieser Stelle (hinter dem M. pectoralis minor und unter dem Ursprunge der A. thoracico-acromialis) die A. axillaris auf allen Seiten von dicken Nerven umgeben wird. Das mediale Bündel wird vorzugsweise vom N. cervicalis VIII und N. dorsalis I gebildet, erhält Verstärkungen aus dem N. cervicalis VII, weniger von den Nn. cervicales VI und V, und liegt unmittelbar hinter der Vena axillaris: das hintere Bündel wird meistens von den Nn. cervicales VII, VI und V zusammengesetzt und vom N. cervicalis VIII, zuweilen auch vom N. dorsalis I verstärkt. Das laterale Bündel geht hauptsächlich aus je einer vorderen Abtheilung der vereinigten [1]) Nn. cervicales V und VI und des N. cervicalis VII [2]) — das hintere Bündel aus einer hinteren Abtheilung derselben Nerven, welche jedoch einen Nervenstrang aus dem medialen Bündel aufnimmt — das mediale Bündel aus den vereinigten [3]) Nn. cervicalis VIII und dorsalis I hervor (Fig. 535. S. 884). Von dem beschriebenen unteren Theile des Plexus brachialis, *Pars infraclavicularis*, welcher als Plexus brachialis im engeren Sinne bezeichnet wird, entstehen die sieben Stämme der Armnerven, *Nn. brachiales*: nämlich die schwächeren beiden Hautnerven des Armes, Nn. cutanei brachii minor et major, und der N. perforans brachii, welcher letztere aber auch motorische Fasern führt: und die vier stärkeren sog. Muskelnerven des Armes, Nn. medianus, ulnaris, axillaris und radialis, die zugleich zahlreiche Hautzweige abgeben. Aus dem lateralen Bündel entstehen die Nn. medianus und perforans brachii, aus dem medialen die Nn. ulnaris und cutanei minor et major, aus dem hinteren die Nn. axillaris und radialis.

## A. Pars supraclavicularis plexus brachialis.

1) *N. subclavius*, ein dünner Ast vom fünften Halsnerven, welcher zum M. subclavius gerade herabsteigt.

2) *N. suprascapularis* s. scapularis superior, Oberschulterblattnerv (Fig. 537. Nr. 5. — Fig. 536. Nr. *13*. S. 886), stammt vom fünften und sechsten Cervicalnerven; geht neben dem unteren Bauche des M. omohyoideus und mit der A. transversa scapulae lateralwärts und nach hinten, durch die Fossa supraclavicularis und die Incisura scapulae, unter dem Lig. transversum superius (zusammen mit der Vene, während die A. transversa scapulae

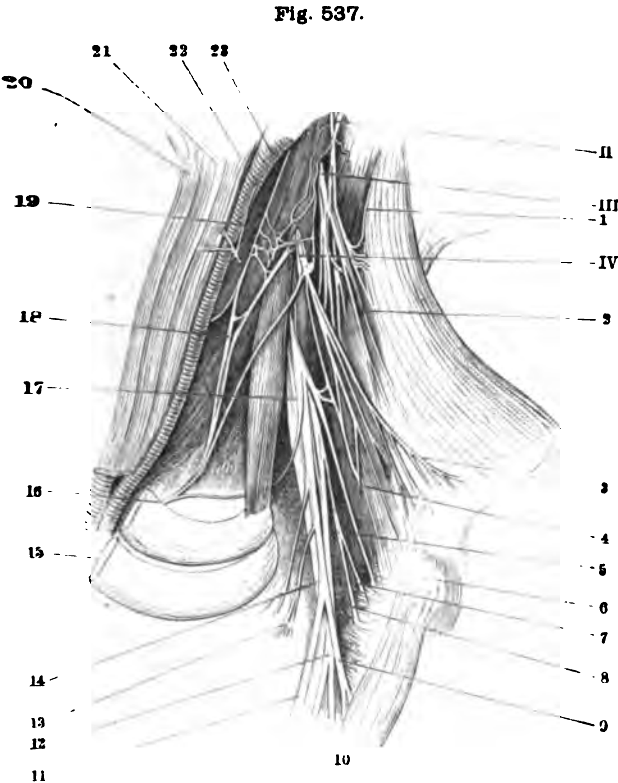
---

[1]) Oberer Stamm (des Plexus brachialis). — [2]) Mittlerer Stamm. — [3]) Unterer Stamm.

berhalb des Ligamentes verläuft, S. 609) in die Fossa supraspinata zum M. upraspinatus: alsdann hinter dem Collum scapulae in die Fossa infraspinata um M. infraspinatus.

3) *Nn. thoracici posteriores*[1]), hintere Brustkastennerven, gewöhnlich zwei, entstehen mit mehreren Wurzeln vom fünften, sechsten und siebenten Halsnerven, verbinden sich mit einander, steigen mit dem Plexus brachialis herab und durchbohren den M. scalenus medius. Der eine schwächere, *N. dorsalis scapulae*[2]), begleitet die gleichnamige Arterie und geht zu den Mm. levator scapulae, rhomboidei und serratus posticus superior. Der stärkere

**Fig. 537.**




**Linker Plexus cervicalis und supraclavicularis von aussen. V. 1/2.** *II* **Zweiter N. cervicalis.** *III* **Dritter N. cervicalis.** *1* **N. occipitalis minor.** *IV* **Vierter N. cervicalis.** *2* **Nn. supraclaviculares anteriores.** *3* **Nn. supraclaviculares medii, sich an der Innenseite der äusseren Haut verästelnd; die Haut ist zurückgeschlagen, ihr unterer freier Rand entspricht der Clavicula.** *4* **Nn. supraclaviculares posteriores.** *5* **N. suprascapularis.** *6* **Processus coracoideus.** *7* **Mittlerer N. subscapularis, hier vom N. axillaris entspringend.** *8* **N. axillaris.** *9* **N. perforans brachii.** *10* **M. coracobrachialis und Caput breve m. quadrigemini brachii.** *11* **N. medianus.** *12* **N. radialis.** *13* **Nn. thoracici anteriores.** *14* **N. ulnaris.** *15* **Zweite Rippe; oberhalb derselben inserirt sich der M. scalenus anticus von oben her an die erste Rippe.** *16* **N. phrenicus, der einen Ast des N. cervicalis V aufnimmt.** *17* **Nn. cervicales V—VII.** *18* **N. sympathicus.** *19* **R. descendens n. hypoglossi, der sich mit einem abgeschnittenen Zweige des N. cervicalis III kreuzt und verbindet.** *20* **Rechter M. sternohyoideus.** *21* **Linker M. sternohyoideus.** *22* **Linker M. sternothyreoideus.** *23* **A. carotis communis sinistra; sie setzt sich nach unten bis neben die abgeschnittene A. carotis communis dextra fort.**

mehr nach vorn liegende *N. thoracicus longus*[3]) steigt mit der gleichnamigen Arterie zwischen den Mm. subscapularis und serratus anticus major herab und vertheilt sich an letzteren Muskel.

4) *Nn. thoracici anteriores*[4]), vordere Brustkastennerven (Fig. 537. Nr. *13*), zwei bis drei, entstehen von der fünften und sechsten, seltener auch von der siebenten Ansa cervicalis und gehen hinter der Clavicula herab an die Mm. pectorales major und minor und mit 0,05—0,1 dicken Fäden an die Portio clavicularis des M. deltoideus (Gefässnerven).

5) *Nn. subscapulares*, Unterschulterblattnerven, gewöhnlich drei, entspringen aus der fünften bis siebenten Ansa cervicalis, der mittlere auch oft vom N. axillaris (Fig. 537. Nr. 7), der untere seltener vom N. radialis. Sie

---

1) s. *pectorales posteriores* s. *dorsalis scapulae*. — 2) s. *thoracicodorsalis*. — 3) s. *respiratorius externus inferior* (vergl. N. accessorius, S. 870). — 4) s. *pectorales anteriores* s. *thoracici externus* et *internus*. Brustmuskelnerven.

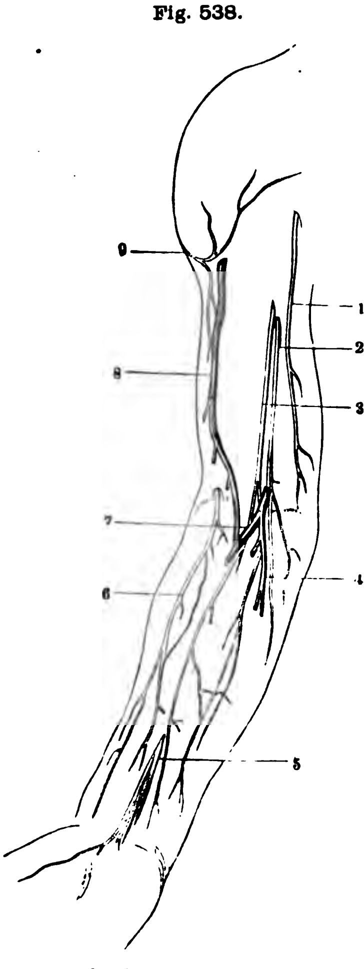
gehen sogleich nach unten und hinten: der obere[1]) und mittlere[2]) zu den Mm. subscapularis und teres major; der untere längere, *N. thoracicodorsalis*[3] aber mit dem Ramus thoracicodorsalis der A. subscapularis zu dem M. latissimus dorsi.

## B. Pars infraclavicularis plexus brachialis.

### (Nn. brachiales, Armnerven.)

1) *N. cutaneus brachii minor*[4]), kleiner Hautnerv des Armes (Fig. 538. Nr. *1*), vom medialen Bündel und vorzugsweise vom N. dorsalis I abstammend, läuft an der hinteren und medialen Seite der Vena axillaris durch die Achselhöhle und gibt in der unteren Oeffnung dieser Grube einen Zweig[5]), welcher mit dem Ramus cutaneus pectoralis[6]) des zweiten, oft auch des dritten N. dorsalis sich verbindet: aus dieser Vereinigung entsteht ein dünner Nerv, *N. cutaneus brachii posterior medialis*[7]), der sich in der Haut an der medialen und hinteren Seite des Oberarmes, welche das Caput mediale m. tricipitis bedeckt, bis zum Condylus ulnaris humeri hin verbreitet. — Der Stamm des N. cutaneus minor durchbohrt die Fascia brachialis in der Mitte des Oberarmes und verästelt sich in der Haut an der medialen Seite desselben bis unterhalb und hinter dem Condylus ulnaris humeri.

Fig. 538.




Hautnerven des Armes eines Kindes. V. 1/2. *1* N. cutaneus brachii minor. *2* R. cutaneus ulnaris des N. cutaneus brachii major. *3* R. cutaneus volaris des N. cutaneus brachii major. *4* V. basilica. *5* R. palmaris longus des N. medianus. *6* Hautast des N. perforans brachii, welcher mit der V. cephalica verläuft. *7* V. mediana. *8* V. cephalica, abgeschnitten. *9* R. cutaneus brachii posterior lateralis aus dem N. axillaris.

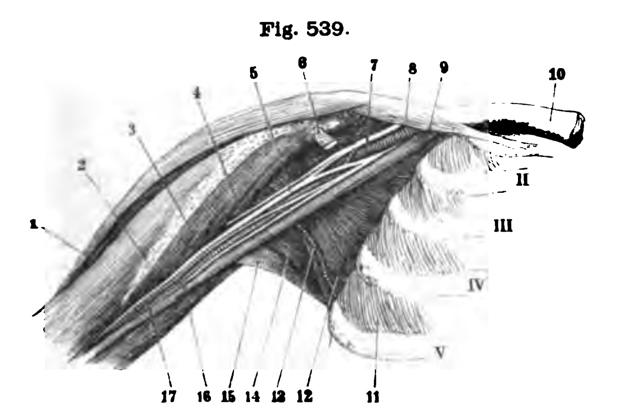
2) *N. cutaneus brachii major*[8]) s. cutaneus medius, grösserer Hautnerv des Armes (Fig. 539. Nr. *17*. — Fig. 540. Nr. *4*. S. 890), stammt vom medialen Bündel des Armgeflechtes und zwar hauptsächlich vom N. cervicalis VIII und N. dorsalis I (Fig. 535. Nr. 7. S. 884); läuft an der medialen Seite der Vena axillaris, vor dem N. ulnaris, und alsdann längs der V. basilica herab; gibt Zweige an die Haut der medialen Seite des Oberarmes, dringt neben der V. basilica durch die halbmondförmige Spalte der Fascia brachialis (S. 214) unter die Haut, und begleitet im Allgemeinen jene Vene bis zum Hand-

1) *N. subscapularis superior*. — 2) *N. subscapularis medius*. — 3) s. *subscapularis inferior* s. *longus* s. *thoracicus longus* s. *marginalis scapulae*. — 4) s. *internus* s. *internus minor* s. *medialis* s. *Wrisbergii*. — 5) *N. intercostobrachialis* s. *intercostohumeralis*. — 6 *N. thoracicobrachialis* — 7) s. *internus posterior*. — 8) s. *internus major*. Mittlerer Hautnerv.

elenke mit langen Zweigen, die an die Haut des Vorderarmes sich vertheilen. ewöhnlich theilt er sich noch oberhalb des Condylus ulnaris humeri in einen amus cutaneus *volaris*[1]) (Fig. 538. Nr. *3*), welcher an der dorsalen oder äufig an der volaren Seite der V. mediana, auf der Aponeurosis m. quadriemini brachii und der Fascia antibrachii an der Beugefläche des Vorderrmes herabsteigt: und einen Ramus cutaneus *ulnaris*[2]) (Fig. 538. Nr. *2*), welcher in Begleitung der V. basilica die Haut der Ulnarseite des Vorderrmes versorgt.

3) *N. perforans brachii*[3]) s. *musculocutaneus* (I, 532) s. perforans Casserii s. cutaneus brachii externus, Muskelhautnerv, stammt vom lateralen Bündel des Armgeflechtes, vorzugsweise vom sechsten und fünften (Fig. 535. Nr. *2*. S. 884. — Fig. 536. Nr. *16*. S. 885), auch vom siebenten Halsnerven und ist stärker als die Nn. cutanei major und minor; er wendet sich sogleich lateralwärts, durchbohrt den M. coracobrachialis (Fig. 539. Nr. *4*. — Fig. 537. Nr. *9*. S. 887) und gibt ihm und dem M. quadrigeminus brachii Aeste, auch einen Zweig für den M. brachialis internus. Alsdann läuft er zwischen den Mm. quadrigeminus brachii und brachialis internus schräg lateralwärts herab, durchbohrt die Fascia brachialis nahe oberhalb der Ellenbogengrube, zwischen der Cauda des M. quadrigeminus brachii und dem Kopfe des M. brachioradialis: und steigt (Fig. 538. Nr. *6*) mit der V. cephalica an der volaren und radialen Seite des Vorderarmes herab. Hier gibt er lange Aeste. welche die Haut der Radialseite und eines Theiles der volaren und der dorsalen Fläche des Vorderarmes versorgen und bis zur Haut des Daumenballens und selbst der Hohlhand reichen: sein stärkster Ast[4]) begleitet die V. cephalica bis zur Rückenfläche der Mittelhand, verbindet sich mit dem N. radialis superficialis und nimmt Antheil an der Bildung der Nn. digitales dorsales des Daumens.

Fig. 539.

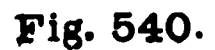


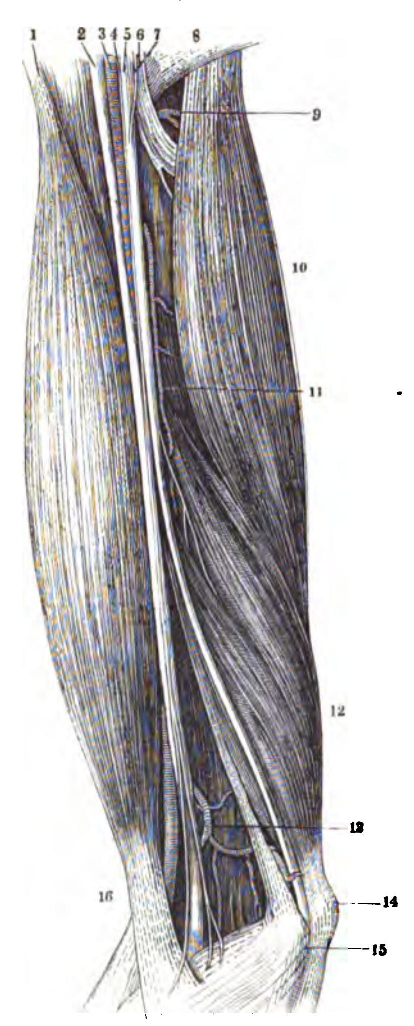

Rechte Achselhöhle von vorn. Die Mm. pectorales major und minor, sowie der M. serratus anticus major sind entfernt. V. 1/4. *1* M. deltoideus in die Höhe gehoben. *2* Caput breve m. quadrigemini brachii. *3* M. coracobrachialis, oben vom Processus coracoideus entspringend. *4* N. perforans brachii, der den M. coracobrachialis durchbohrt. *5* N. medianus, nach abwärts mehr im Profil erscheinend, daher schmaler. *6* Abgeschnittene Sehne des M. pectoralis minor. *7* A. axillaris. *8* M. subclavius, der sehnig von der ersten Rippe entspringt. *9* V. axillaris. *10* Sternalende der Clavicula. *II—V* Zweite bis fünfte Rippe. *11* M. intercostalis externus des vierten Zwischenrippenraumes. *12* M. subscapularis. *13* A. subscapularis. *14* M. teres major. *15* Sehne des M. latissimus dorsi. *16* N. ulnaris, etwas verdeckt und daher schmal erscheinend. *17* N. cutanous brachii major.

4) *N. axillaris*[5]) s. circumflexus brachii, der Achselnerv (Fig. 537. Nr. *8*. S. 887), stammt vom hinteren Bündel des Armgeflechtes, insbesondere vom sechsten, auch vom fünften und siebenten Cervicalnerven (Fig. 535. Nr. *9*. S. 884): geht sogleich nach seinem Ursprunge hinter der A. axillaris

1) s. *volaris antibrachii* s. *palmaris* s. *anterior*. — 2) s. *dorsalis antibrachii*. — 3) s. *coracobrachialis* s. *cutaneus lateralis*. — 4) *R. anterior*. — 5) s. *circumflexus humeri*. Kranznerv des Armes.

nach hinten und unten, windet sich mit der A. circumflexa humeri posterior um das Collum humeri, zwischen diesem und dem Caput longum m. tricipitis nach hinten dringend: gibt einen Ast zur Kapsel des Schultergelenkes (vergl. S. 743), einen Ast zum M. teres minor und öfters den mittleren N. subscapularis: alsdann den *N. cutaneus brachii posterior lateralis* s. cutaneus posterior, welcher sich um den hinteren Rand des M. deltoideus herumschlägt oder diesen Muskel durchbohrt und sich mit auf- und absteigenden Zweigen in der, die Mm. deltoideus und triceps bedeckenden Haut verbreitet (Fig. 538. Nr. 9. S. 888). — Der Stamm des N. axillaris dringt hiernach mit vielen Zweigen in die innere Fläche des M. deltoideus.

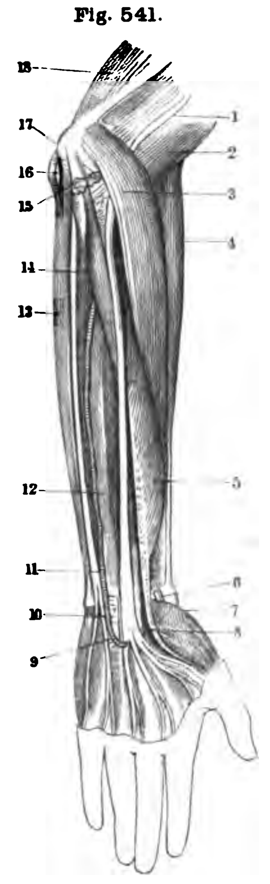

Fig. 540.




Rechter Oberarm von der medialen Seite gesehen, die Hautnerven und die Venen sind entfernt, die Arterien injicirt. V. ca. 1/2. *1* M. quadrigeminus brachii. *2* N. medianus. *3* A. brachialis. *4* N. cutaneus brachii major. *5* N. ulnaris. *6* N. radialis. *7* R. collateralis ulnaris des N. radialis. *8* Sehne des M. latissimus dorsi. *9* A. profunda brachii. *10* Caput longum des M. triceps brachii. *11* A. collateralis ulnaris superior. *12* Caput mediale m. tricipitis. *13* A. collateralis ulnaris inferior, vor dem M. brachialis internus verlaufend. *14* Olecranon. *15* Condylus ulnaris humeri. *16* Aponeurose des M. quadrigeminus brachii.

5) *N. medianus*, Mittelarmnerv (Fig. 540. Nr. 2. — Fig. 539. Nr. 5. S. 889), stammt vom lateralen Bündel, hauptsächlich vom siebenten und sechsten, weniger vom fünften Cervicalnerven (Fig. 535. Nr. 5. S. 884), nimmt dazu aber den Verstärkungsast aus dem medialen Bündel vom achten Cervicalnerven und ersten Dorsalnerven auf, so dass er mit seinen Wurzeln die A. axillaris umfasst: ist nächst dem N. radialis der stärkste Armnerv. Er läuft längs der lateralen Seite der A. axillaris und brachialis, vom M. quadrigeminus brachii bedeckt, herab und verbindet sich häufig (Variet.) durch einen zwischen den Mm. quadrigeminus brachii und brachialis internus hindurchtretenden Zwischenast mit dem N. perforans brachii: wendet sich aber am unteren Ende des Oberarmes über die A. brachialis hinweg an ihre mediale Seite, an welcher er durch die Plica cubiti, nur von der Aponeurosis m. quadrigemini brachii bedeckt, herabsteigt. Alsdann läuft er über die Wurzel der A. ulnaris hinweg, bedeckt von den Mm. pronator teres und flexor carpi radialis und gibt hieselbst Muskeläste ab: geht sodann in der Mitte der volaren Fläche des Vorderarmes abwärts, zwischen den Mm. flexores digitorum subli-

Fig. 541.




Nerven der Volarseite des rechten Vorderarmes. Die oberflächlichen Muskeln sind weggenommen. V. 1/3. *1* N. medianus. *2* M. brachialis internus. *3* M. pronator teres. *4* M. brachioradialis. *5* M. flexor pollicis longus. *6* Sehne des M. flexor carpi radialis, abgeschnitten. *7* M. abductor pollicis brevis. *8* N. medianus, sich in die Nn. digitales volares communes I—IV für die Finger spaltend. *9* A. ulnaris, an ihrem Uebergange in den Arcus volaris sublimis abgeschnitten. *10* Lig. carpi volare proprium, abgeschnitten. *11* N. ulnaris, der die Nn. digitales volares communes V und *VI* entsendet, welche zu den Fingern gehen. *12* M. flexor digitorum profundus. *13* M. flexor carpi ulnaris. *14* Verstärkungsbündel des abgeschnittenen M. flexor digitorum sublimis zum M. flexor pollicis longus. *15* Abgeschnittener Ursprung des M. flexor digitorum sublimis. *16* N. ulnaris am Olecranon. *17* Abgeschnittener Ursprung des M. flexor carpi radialis. *18* M. triceps brachii.

mis und profundus, vom ersteren bedeckt, und gibt hier den Ramus palmaris longus ab: tritt mit den Sehnen der Mm. flexores digitorum unter dem Lig. carpi volare proprium in die Vola manus und spaltet sich, meistens nahe oberhalb jenes Ligamentes, in zwei Aeste, die sogleich in die Nn. digitales volares communes I—IV zerfallen (Fig. 541. Nr. *8*).

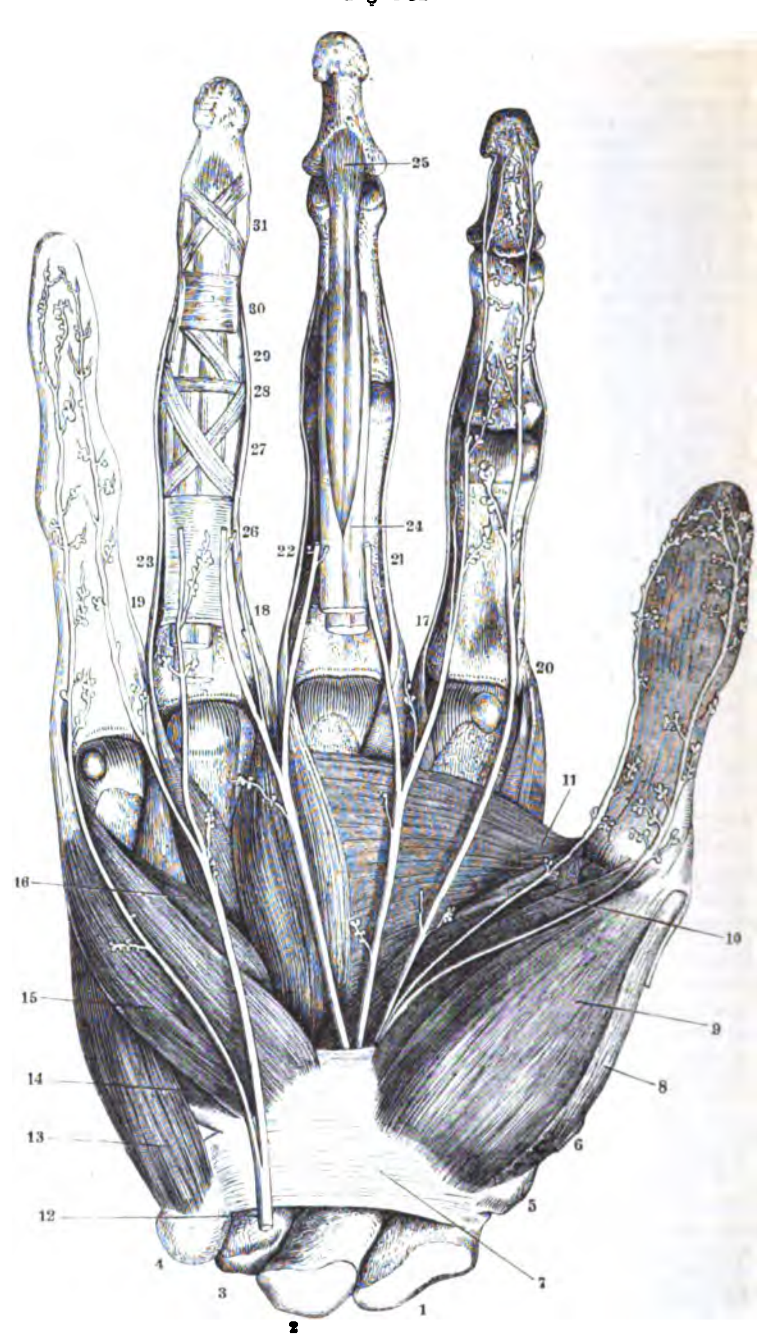
a. *Rami musculares* gehen zu den Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus und flexor digitorum sublimis: der stärkste und längste dieser Zweige, *N. interosseus (antibrachii) volaris* [1]) genannt, versorgt den radialen Theil des M. flexor digitorum profundus, nämlich die Bäuche für den Zeigefinger, Mittelfinger und das untere Ende des Ringfingerbauches (s. N. ulnaris, S. 893), läuft genau an der volaren Fläche des Lig. interosseum antibrachii herab, gibt den N. lig. interossei antibrachii (S. 741) ab, ferner dem M. flexor pollicis longus einen Ast und endigt im M. pronator quadratus.

b. *Ramus palmaris longus n. mediani* [2]), ein langer dünner Zweig, entspringt in der Mitte des Vorderarmes, durchbohrt die Fascia antibrachii (Fig. 538. Nr. 5. S. 888), läuft neben der Sehne des M. palmaris longus herab und verbreitet sich an die Haut der Hohlhand.

c. *Nn.* [3]) *digitales volares communes I—IV*, der erste bis vierte gemeinschaftliche Hohlhand-Fingernerv (Fig. 542. S. 892), sind die stärksten Aeste des N. medianus: sie laufen divergirend zwischen den Sehnen der Mm. flexores pollicis und digitorum gegen die Finger hin und werden vom Daumen an gezählt. Der erste ist der schwächste, versorgt die Mm. abductor pollicis brevis, flexor pollicis brevis und opponens pollicis und die Haut des Daumenballens und endigt als *N. volaris pollicis radialis.* Der zweite gibt Aeste zu der Haut zwischen Daumen und Zeigefinger und zum ersten M. lumbricalis, und spaltet sich in den *N. volaris pollicis ulnaris* und *N. volaris indicis radialis.* Der dritte gibt Zweige zur Haut zwischen Zeige- und Mittelfinger und zum zweiten M. lumbri-

1) s. *internus* s. *anterior.* — 2) s. *cutaneus palmaris longus* s. *antibrachii.* — 3) s. *Rami volares communes* s. *digitales communes.*

Fig. 542.




Nerven und Muskeln der Volarseite der rechten Hand, theilweise schematisch. N. Gr.

**Erklärung der Fig. 542.**

*1* Os carpi radiale. *2* Os carpi intermedium. *3* Os carpi ulnare. *4* Os pisiforme. *5* Os tarsale I. *6* Basis ss. metacarpi pollicis. *7* Lig. carpi volare proprium. *8* M. opponens pollicis. *9* M. abductor pollicis brevis. *10* Furche zwischen den beiden Köpfen des M. flexor pollicis brevis, in welcher zwei Sesambeine liegen. *11* M. adductor pollicis. *12* N. ulnaris volaris. *13* M. abductor digiti minimi. *14* Ursprung des M. flexor brevis digiti minimi. *15* M. opponens digiti minimi. *16* M. flexor brevis digiti minimi. *17, 18, 19* Sehnen der Mm. interossei volares I—III. *20, 21, 22, 23* Sehnen der Mm. interossei dorsales I—IV. *24* Sehne des M. flexor digitorum sublimis, in zwei Zipfel sich spaltend, die sich an der zweiten Phalanx inseriren. *25* Sehne des M. flexor digitorum profundus. *26* Lig. vaginale der ersten Phalanx: wie die folgenden nur am vierten Finger dargestellt. *27* Ligg. cruciata der ersten Phalanx. *28* Lig. annulare. *29* Lig. obliquum. *30* Lig. vaginale der zweiten Phalanx. *31* Lig. cruciatum der zweiten Phalanx. — Am Zeigefinger und kleinen Finger findet sich je ein Sesambein. Der N. ulnaris (*12*) theilt sich auf der Volarfläche des Lig. carpi volare proprium in zwei Aeste; die Zweige aus dem N. medianus für den 1—4ten Finger kommen jeder einzeln von der Dorsalseite des Lig. carpi volare proprium in der Vola hervor. Am 3ten und 4ten Finger sind die Nn. digitales volares abgeschnitten; an den übrigen Fingern die *Vater'schen Körperchen* (vergl. Fig. 511. Nr. *14*. S. 851) dargestellt, welche in natürlicher Grösse als ovale weissliche Anhänge der Nerven erscheinen. Am Zeigefinger sind die Knochen der Phalangen sichtbar, am Daumen ist das Unterhautbindegewebe nicht ganz entfernt.

calis und theilt sich in den *N. volaris indicis ulnaris* und *N. volaris digiti medii radialis.* Der vierte gibt Zweige zur Haut zwischen Mittelfinger und viertem Finger und zum dritten M. lumbricalis, verbindet sich durch einen Ast mit dem N. ulnaris volaris superficialis, und zerfällt in den *N. volaris digiti medii ulnaris* und *N. volaris digiti annularis radialis.*

6) *N. ulnaris* s. cubitalis, Ellenbogennerv, vom medialen Bündel des Armgeflechtes, vorzugsweise vom achten Cervical- und ersten Dorsalnerven, auch vom siebenten Cervicalnerven stammend, aber nur wenige Fäden vom sechsten und fünften Cervicalnerven aufnehmend (Fig. 535. Nr. *6*. S. 884), läuft anfänglich an der medialen Seite der A. axillaris und brachialis (Fig. 539. Nr. *16*. S. 889. — Fig. 540. Nr. *5*. S. 890), hinter der Vena axillaris; wendet sich alsdann weiter nach hinten und steigt in Begleitung der A. collateralis ulnaris superior herab, nur von der Fascia brachialis bedeckt, hinter dem Lig. intermusculare mediale und hinter dem Condylus ulnaris humeri, zwischen diesem Condylus und dem Olecranon. Nun wendet er sich wiederum etwas radialwärts an die volare Fläche des Vorderarmes und läuft zwischen den Mm. flexor carpi ulnaris und flexor digitorum profundus, an der Ulnarseite der A. ulnaris herab (Fig. 541. Nr. *11*. S. 891). Hier gibt er Aeste an die genannten Muskeln, versorgt jedoch nur den ulnaren Theil des letztgenannten Muskels, nämlich den Bauch, welcher den fünften Finger bewegt, sowie den oberen Theil desjenigen für den vierten Finger (s. N. medianus, S. 891). Ferner entsendet der N. ulnaris den *Ramus palmaris longus n. ulnaris*, welcher zwischen den Sehnen jener Muskeln die Fascia antibrachii durchbohrt und sich an die Haut des Handgelenkes und der Hohlhand begibt: und spaltet sich 4 bis 5 cm oberhalb des Handgelenkes in den dünneren N. ulnaris dorsalis und den dickeren N. ulnaris volaris.

a. *N. ulnaris dorsalis* s. Ramus dorsalis n. ulnaris, der Rücken-Ellenbogennerv, windet sich oberhalb des Capitulum ulnae zwischen der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und der Ulna zum Dorsum des Handgelenkes, durchbohrt die Fascia antibrachii, gibt Zweige an die Haut des Rückens des Handgelenkes und der Mittelhand, welche zuweilen mit den Endästen des Ramus ulnaris des N. cutaneus brachii major sich verbinden: und theilt sich in vier bis fünf Aeste, welche an die Rückenfläche des kleinen und Ringfingers, als *Nn. dorsales digiti minimi ulnaris* und *radialis*, und als *Nn. dorsales digiti annularis ulnaris* und *radialis* gelangen: mit Aesten des N. radialis superficialis sich vereinigen und gewöhnlich mit diesen gemeinschaftlich noch den N. dorsalis digiti medii ulnaris zusammensetzen.

b. *N. ulnaris volaris* s. Ramus volaris n. ulnaris, der Hohlhand-Ellenbogennerv (Fig. 541. Nr. *11*. S. 891. — Fig. 542. Nr. *12*. S. 892), geht zur Hohlhand zwischen der A. ulnaris und der Sehne des M. flexor carpi ulnaris nebst dem Os pisiforme, nur vom Lig. carpi volare commune und dem M. palmaris brevis bedeckt, gibt diesem Muskel und der Haut des Handgelenkes kleine Zweige und spaltet sich in die Nn. ulnares volares superficialis und profundus.

aa. *N. ulnaris volaris superficialis*, oberflächlicher Hohlhandnerv, theilt sich in den fünften und sechsten gemeinschaftlichen Hohlhand-Fingernerven, *Nn. digitales volares communes* V u. VI (Fig. 542). Ersterer gibt einen Verbindungsast zum N. digitalis communis quartus oder zum N. volaris digiti annularis radialis, Zweige an den vierten M. lumbricalis und an die Haut zwischen dem vierten und fünften Finger, und spaltet sich in den *N. volaris digiti annularis ulnaris* und den *N. volaris digiti minimi radialis*. — Der N. digitalis volaris communis VI gibt Aeste an den M. palmaris brevis und an die Haut des Ulnarrandes der Hohlhand und endigt als *N. volaris digiti minimi ulnaris*.

bb. *N. ulnaris volaris profundus*, tiefer Hohlhandnerv, bildet mit einem Zweige des N. ulnaris dorsalis eine Schlinge um das Os pisiforme und dringt zwischen den Mm. abductor und flexor brevis digiti minimi in die Tiefe der Hohlhand, an die Dorsalseite der Sehnen der Mm. flexores digitorum profundus und sublimis, indem er unterhalb des Arcus volaris profundus bogenförmig hinläuft: gibt Aeste an die Mm. opponens, flexor brevis und abductor digiti minimi, an die Mm. interossei volares und dorsales und endigt im M. adductor pollicis.

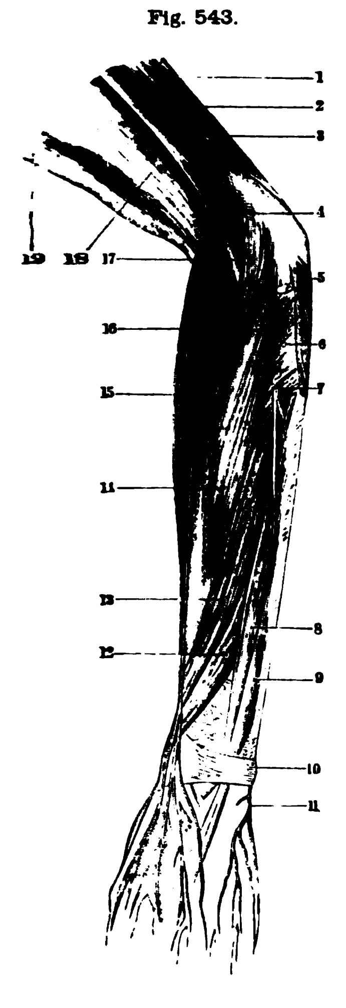
7) *N. radialis*[1]), Speichennerv, entsteht vom hinteren Bündel des Plexus brachialis und zwar von sämmtlichen vier unteren Ansae cervicales, vorzugsweise aber vom siebenten, achten und sechsten Cervicalnerven (Fig. 535. Nr. *4*. S. 884), und ist der stärkste unter den Armnerven. Er steigt zuerst hinter der A. axillaris und dem N. ulnaris, alsdann zwischen Caput longum (Fig. 540. Nr. *10*. S. 890) und mediale m. tricipitis und hinter dem Humerus, zwischen diesem Knochen und dem Bauche des M. triceps herab, woselbst er den N. cutaneus antibrachii medius abgibt, und läuft alsdann mehr nach vorn gerichtet abwärts, so dass er sich in sehr schräger Richtung um die ganze hintere Fläche des Humerus von hinten nach vorn windet (Sulcus radialis humeri [S. 95], der bei der Lehre von der Homologie der Extremitäten in Betracht kommt) und die Aa. profunda brachii und collateralis radialis begleitet: gelangt alsdann zwischen M. brachialis internus und dem Kopfe des M. brachioradialis an die radiale und volare Seite des Condylus radialis humeri, gibt noch Muskeläste ab und spaltet sich in die Nn. radiales profundus und superficialis. — Aeste:

a. *Rami musculares* an die drei Köpfe des M. triceps, die zum Theil bis zum Ellenbogen herabsteigen, auch an die Haut der hinteren Seite des Oberarmes einen Zweig geben: unter ersteren zeichnet sich ein dünner Faden, *R. collateralis ulnaris n. radialis*[2]) (Fig. 540. Nr. 7. S. 890) durch seinen Verlauf aus. Derselbe entspringt als erster oder zweiter Ast des N. radialis, in der Höhe des unteren Endes der Achselhöhle, wendet sich an die hintere Seite des N. ulnaris und verläuft in dessen Perineurium oder Adventitia (I, 469) eingeschlossen hinter das Lig. intermusculare mediale, trennt sich dann vom N. ulnaris, die A. collateralis

---

[1]) *s. musculospiralis*. — [2]) W. Krause, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1864. S. 349.

Fig. 543.




Verbreitung des linken N. radialis an der Streckseite des Vorderarmes. Die oberflächlichen Muskeln sind entfernt. V. 1/1. *1* M. triceps brachii. *2* N. radialis. *3* M. cutaneus lateralis antibrachii, abgeschnitten. *4* M. brachioradialis, abgehoben. *5* M. anconaeus. *6* M. supinator. *7* N. radialis profundus. *8* M. extensor pollicis longus, dessen Sehne auf dem Handrücken abgeschnitten ist. *9* M. extensor indicis proprius. *10* Lig. carpi dorsale. *11* R. dorsalis des N. ulnaris. *12* M. extensor pollicis brevis. *13* M. abductor pollicis longus. *14* M. extensor carpi radialis brevis. *15* M. extensor carpi radialis longus. *16* N. radialis superficialis. *17* N. radialis profundus. *18* M. brachialis internus. *19* M. quadrigeminus brachii.

ulnaris superior (Fig. 540. Nr. *11*. S. 890) begleitend und gelangt mit der genannten Arterie zu den untersten Bündeln des Caput mediale m. tricipitis. — Einer der Muskeläste läuft in der Substanz des Caput mediale m. tricipitis abwärts, gelangt hinter den Condylus radialis humeri und versorgt zugleich den M. anconaeus (wobei Variet. in Frage kommen). — Was die Haut anbelangt, so entspringt gewöhnlich von dem Muskelzweig für das Caput longum (oder direct aus dem N. radialis) ein stärkerer *N. cutaneus brachii posterior medius* [1]), welcher zwischen den Bezirken der Nn. cutanei brachii posteriores medialis und lateralis sich ausbreitet.

b. *N. cutaneus* [2]) *antibrachii (medius)*, der mittlere Hautnerv des Vorderarmes, durchbohrt die Fascia brachialis zwischen den Mm. triceps und brachioradialis, läuft zwischen Olecranon und Condylus radialis humeri zum Vorderarm herab und vertheilt sich in der Haut der dorsalen Fläche desselben, zwischen den Zweigen des N. perforans brachii und des N. cutaneus brachii major. Er reicht nicht ganz bis zum Handgelenk herab.

c. *Rami musculares* an die Mm. brachialis internus, brachioradialis und extensor carpi radialis longus.

d. *N. radialis profundus* [3]), tiefer Speichennerv (Fig. 543. Nr. *17* u. Nr. 7), wendet sich dicht auf dem M. supinator oder ihn durchbohrend nach der dorsalen Seite des Vorderarmes, gibt Aeste an die Mm. extensores carpi radiales longus et brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti minimi proprius, extensor carpi ulnaris und anconaeus; sein längster Ast, *N. interosseus (antibrachii) dorsalis* s. externus s. posterior genannt, vertheilt sich an die Mm. abductor pollicis longus und extensores pollicis und indicis und endigt in der Kapsel des Handgelenkes (vergl. a. S. 742).

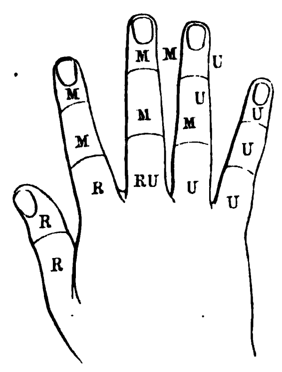
e. *N. radialis superficialis* [4]), oberflächlicher Speichennerv (Fig. 543. Nr. *16*), ist schwächer als der tiefe Speichennerv, läuft, vom M. brachioradialis und der Fascia antibrachii bedeckt, an der Radialseite der A. radialis herab: tritt sodann zwischen dem Radius und der Sehne des M. brachioradialis hindurch,

---

[1]) s. *cutaneus internus* s. *posterior superior*. — [2]) s. *cutaneus externus antibrachii* s. *cutaneus externus superior* s. *cutaneus posterior inferior*. Aeusserer Hautnerv des Vorderarmes. — [3]) s. *Ramus profundus* s. *muscularis n. radialis*. — [4]) s. *Ramus superficialis* s. *dorsalis* s. *cutaneus n. radialis*.

die Fascia antibrachii durchbohrend, an die dorsale Seite des Vorderarmes und den Rücken des Handgelenkes: — und spaltet sich gewöhnlich in einen radialen[1]) und ulnaren[2]) Ast, welche die Haut des Daumenballens und die radiale Hälfte des Rückens der Handwurzel und Mittelhand versorgen und fünf bis sieben gewöhnlich sechs Rückenfingernerven abgeben. Der radiale Ast, welcher sich mit dem Ende des N. perforans brachii verbindet, gibt den *N. dorsalis pollicis radialis*; der ulnare Ast gibt die *Nn. dorsales pollicis ulnaris*, *indicis radialis* und *ulnaris*, *digiti medii radialis* und *ulnaris*: und vereinigt sich durch eine oder mehrere Schlingen mit den Aesten des N. ulnaris dorsalis, so dass die Nn. dorsales des Mittel- und vierten Fingers zuweilen mehr aus dem N. radialis superficialis, zuweilen mehr aus dem N. ulnaris dorsalis abzustammen scheinen. –

Fig. 544.




Rechte Hand, von der Dorsalseite gesehen; um die Abstammung der sensiblen Hautnerven der Finger zu zeigen. V. 1/4. *R* N. radialis. *M* N. medianus. *U* N. ulnaris.

*Nn. digitales*, Fingernerven (Fig. 544). Jeder Finger erhält zwei Nn. digitales volares und zwei Nn. digitales dorsales, welche an dem Radial- und Ulnarrande der Hohlhand- und Rückenfläche der Finger verlaufen und folgendermassen von den grösseren Nervenstämmen entspringen:

Nn. digitales volares

| | | | |
|---|---|---|---|
| pollicis | radialis | vom N. digitalis communis I | N. medianus. |
| | ulnaris | vom N. digitalis communis II | |
| indicis | radialis | | |
| | ulnaris | vom N. digitalis communis III | |
| digiti medii | radialis | | |
| | ulnaris | vom N. digitalis communis IV | |
| digiti annularis | radialis | | |
| | ulnaris | vom N. digitalis communis V | N. ulnaris volaris. |
| digiti minimi | radialis | | |
| | ulnaris | vom N. digitalis communis VI | |

Nn. digitales dorsales

| | | |
|---|---|---|
| pollicis | radialis | vom N. radialis superficialis u. N. perforans brachii. |
| | ulnaris | vom N. radialis superficialis. |
| indicis | radialis | |
| | ulnaris | |
| digiti medii | radialis | |
| | ulnaris | |
| digiti annularis | radialis | vom N. ulnaris dorsalis. |
| | ulnaris | |
| digiti minimi | radialis | |
| | ulnaris | |

1) *R. marginalis.* Lateraler Ast. — 2) Medialer Ast.

Die Nn. digitales volares sind beträchtlich stärker als die Nn. digitales orsales, laufen an der inneren Seite der Aa. digitales volares bis zu den ingerspitzen, versorgen überhaupt die Volarfläche der Finger und geben am rsten Fingergliede längere Aeste ab, welche um die Ränder der Finger zum orsum des zweiten Gliedes laufen: ausserdem kürzere Zweige zum Dorsum es dritten Gliedes: diese Aeste vertheilen sich, ohne Geflechte zu bilden, n der Haut der rundlichen Fingerspitze und in der Haut unter dem Nagel. — Die schwächeren Nn. digitales dorsales reichen nur bis zum Dorsum des ersten Fingergliedes (Fig. 544. S. 896), bilden aber Schlingen mit den Aesten der Nn. digitales volares: nur die Rückennerven des Daumens gelangen bis zum Nagelgliede.

## Nn. spinales dorsales I—XII. Rückennerven.

Die Nn. spinales dorsales[1]), Rückenwirbelnerven, treten durch die Foramina intervertebralia dorsalia hervor, der erste zwischen dem ersten und zweiten Rückenwirbel, der zwölfte zwischen dem zwölften Rücken- und ersten Lendenwirbel. Die Stämme sind sehr kurz, der des ersten der dickste von allen, die des zweiten bis neunten schwächer (und unter diesen der des zweiten, fünften, siebenten und neunten zuweilen, aber nicht immer, stärker als die des dritten, vierten und achten): der des zehnten bis zwölften nehmen wiederum an Dicke zu. Die Spaltung in den überall stärkeren vorderen und schwächeren hinteren Ast findet im Ausgange des Foramen intervertebrale statt, bei den meisten am medialen Rande des Lig. costotransversarium longum anterius, woselbst der Nerv zwischen diesem Bande und dem angrenzenden Rippenköpfchen nebst dessen Lig. capituli costae radiatum hervortritt. — Die Verbindungsfäden, Rr. communicantes, mit dem nächstgelegenen Ganglion dorsale des N. sympathicus sind verhältnissmässig stark und häufig doppelt.

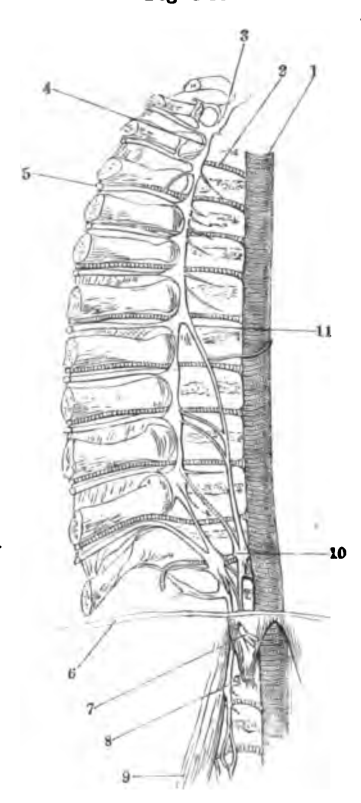
*Hintere Aeste, Rami posteriores* s. *dorsales,* dringen mit dem R. dorsalis der zugehörigen Intercostalarterie hinter dem Lig. costotransversarium longum anterius, zwischen diesem und dem Lig. costotransversarium longum posterius und den Querfortsätzen der Rückenwirbel hindurch und hinter den Mm. levatores costarum nach hinten, und spalten sich jeder in einen medialen[2]) und einen lateralen[3]) Ast: bei den sieben oberen ist der mediale, bei den fünf unteren der laterale Ast der stärkere. — 1) Die *medialen Aeste* wenden sich medianwärts und nach hinten mehr gegen die Processus spinosi hin, vertheilen sich an die Mm. multifidus, intertransversarii und interspinales dorsi, semispinalis cervicis, semispinalis dorsi und spinalis dorsi, und vom ersten an bis zum siebenten auch an die Haut der Schulterblatt- und Rückengegend, indem sie die zweite und erste Schicht der Rückenmuskeln nur durchbohren, ohne ihnen Zweige zu geben. — 2) Die *lateralen Aeste* wenden sich lateralwärts und nach hinten zwischen die Mm. longissimus dorsi und iliocostalis, vertheilen sich an diese und die Mm. longissimus cervicis und iliocostalis cervicis und levatores costarum, hin und wieder auch an die Haut des Rückens: vom achten an bis zum zwölften durchbohren sie regelmässig die Mm. cucullaris, latissimus dorsi und serratus posticus inferior und vertheilen sich an die Haut der Regiones dorsalis, lumbalis und iliaca, bis zur Crista oss. ilium herab.

---

1) s. *spinales thoracici* s. *costales* s. *intercostales.* Brustwirbelnerven. — 2) *R. internus.* — 3) *R. externus.*

*Vordere Aeste, Nn. intercostales* s. subcostales, Zwischenrippennerven, treten jeder etwas aufsteigend vor dem Lig. costotransversarium longum anterius und dem M. levator costae brevis in das Interstitium intercostale, der zwölfte aber unter die zwölfte Rippe: und laufen im Zwischenrippenraume, anfangs nur von der Pleura und Fascia endothoracica bedeckt, unter der A. intercostalis und dann zwischen den Mm. intercostales internus und externus lateralwärts und nach vorn, anfänglich am unteren Rande der Rippe, nachher mehr in der Mitte des Interstitium intercostale (Fig. 545. Nr. 5). Sie spalten sich zuweilen in zwei parallele Aeste, die sich bald wieder vereinigen: verbinden sich nicht unter einander zu Plexus, wie die vorderen Aeste der übrigen Nn. spinales, sondern schicken einander nur hin und wieder einen einzelnen Faden zu, welcher über die innere Fläche des hinteren Endstückes der Rippe läuft: solche Verbindungen kommen am häufigsten zwischen dem zweiten bis vierten Intercostalnerven vor. Sie geben Aeste an die Mm. infracostales, wenn solche vorhanden sind, an die Mm. intercostales und serrati postici: der M. serratus posticus superior wird vom ersten bis vierten, der inferior vom neunten bis elften Intercostalnerven versorgt. — Die Nn. intercostales spalten sich dann noch im hinteren Theile der Interstitia intercostalia in einen oberflächlichen *äusseren Ast* und einen inneren tieferen Ast. Der äussere Ast des ersten, welcher der stärkste von allen aus den Nn. spinales dorsales stammenden Nerven ist, wendet sich sogleich über die erste Rippe und geht in das mediale Bündel des Plexus brachialis über (S. 886): die äusseren Aeste der folgenden elf Nn. intercostales durchbohren die Muskeln an den Seitenwänden des Thorax und des Bauches, gehen vorzugsweise zur Haut und werden vom zweiten bis zum siebenten Nn. cutanei pectorales, vom achten bis zwölften Nn. cutanei abdominales genannt. — Die tiefen oder *inneren Aeste* der Nn. intercostales setzen ihren Lauf in den Interstitia intercostalia oder zwischen den seitlichen Bauchmuskeln fort und werden vom ersten bis siebenten Nn. intercostales anteriores, vom achten bis zwölften Nn. musculares abdominales genannt.

Fig. 545.




Rechter sympathischer Grenzstrang der Brusthöhle von einem Kinde. Die erste bis zwölfte Rippe sind abgesägt. V. 2/3. *1* Aorta descendens. *2* A. intercostalis dextra III. *3* Ganglion dorsale I. *4* Grenzstrang, dessen Ganglien Rr. communicantes zu den Intercostalnerven entsenden. Letztere kommen, von den Ganglia dorsalia bedeckt, aus der Tiefe; nur der Xte liegt daselbst etwas freier. *5* N. intercostalis anterior IV. *6* Durchschnitt des Diaphragma. *7* Rechter N. splanchnicus major, der das Crus internum des Zwerchfelles durchbohrt und dann abgeschnitten ist. *8* Ganglion lumbale I. *9* Rechter M. psoas major. *10* Zuweilen vorkommendes Ganglion splanchnicum. *11* N. splanchnicus major, der nahe seinem obersten Ursprunge vom Ganglion dorsale VI und VII einen Faden zur Aorta für den Plexus aorticus thoracicus entsendet.

1) *Nn. cutanei pectorales*[1], die sechs Hautnerven der Brust, spalten sich jeder in einen vorderen und hinteren Ast, welche nahe neben einander an der medialen Wand der Achselhöhle und in der Mitte der Regio costalis die Mm. intercostalis externus und serratus anticus major durchbohren. Die vorderen Aeste biegen sich um den unteren Rand des M. pectoralis major nach vorn und oben, vertheilen sich in der Haut der Regiones mamillaris, hypochondriaca und epigastrica. Beim Manne geht der zweite bis vierte dieser Nerven auch an die Brustwarze; beim Weibe der zweite bis fünfte an die Haut der Mamma und die Brustwarze, während der dritte und vierte in die hintere, der fünfte in die vordere Fläche der Drüse feine Fäden, Rr. glandulares mammae, hineinsenden. Die hinteren Aeste wenden sich nach hinten zur Haut der Schulterblatt- und Rückengegend: der des zweiten und dritten aber, welche sich oft vereinigen, versorgen auch die Haut der Achselhöhle mit mehreren Zweigen: der zweite nimmt jedesmal wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des N. cutaneus brachii posterior medialis (S. 888).

2) *Nn. cutanei abdominales*, die fünf Hautnerven des Bauches, sind stärker als die vorigen und verhalten sich ihnen ähnlich: sie durchbohren die Mm. intercostales externi und den M. obliquus externus abdominis in der Regio hypochondriaca und Regio iliaca: die hinteren schwächeren Aeste wenden sich gegen die Regio lumbalis hin; die vorderen verbreiten sich schräg herabsteigend an den M. obliquus externus abdominis und an die Haut der seitlichen und vorderen Bauchwand bis in die Regio inguinalis und hypogastrica: der vom zwölften N. intercostalis geht über die Crista oss. ilium hinweg zur äusseren Hüftgegend.

3) *Nn. intercostales anteriores*[2], die sieben vorderen Intercostalnerven, von welchen der erste der dünnste ist: laufen durch die Interstitia intercostalia bis neben den Rand des Sternum, geben den Mm. intercostales, triangularis sterni und den oberen Enden der Mm. transversus und rectus abdominis Aeste, durchbohren[3] den Ursprung des M. pectoralis major, wenden sich lateralwärts und vertheilen sich in die Haut der Regio sternalis und des medialen Theiles der Regio mamillaris bis zur Brustwarze. Der vierte bis sechste dieser Nerven gehen beim Manne auch zur Brustwarze, der zweite bis sechste beim Weibe zur Haut der Mamma und (häufig mit Ausnahme des zweiten) zur Warze.

4) *Nn. musculares abdominales*, die fünf Muskelnerven des Bauches. Die vier ersten verlaufen noch eine kurze Strecke zwischen den Mm. intercostales und geben ihnen Aeste: alsdann gehen sie hinter den Knorpeln der achten bis zwölften Rippe, der fünfte aber unter der zwölften Rippe, in die Bauchwände über: laufen zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis schräg nach unten und vorn, indem sie unter einander, der unterste auch mit dem N. iliohypogastricus, Schlingen bilden, und dringen zwischen die Blätter der Fascia recta abdominis. Sie versorgen die Mm. obliqui, transversus, rectus und pyramidalis abdominis: die zwischen je zwei Inscriptiones tendineae gelegenen Bündel des M. rectus abdominis erhalten ihre Zweige gewöhnlich von zwei benachbarten Nerven. — Die Endzweige der Nn. musculares abdominales durchbohren[4] das vordere Blatt der Fascia recta abdominis neben der Linea alba und gelangen an die Haut der vorderen Bauchwand.

---

[1] s. *Rami pectorales laterales* s. *posteriores* s. *superficiales* s. *perforantes laterales*. — [2] s. *pectorales interni* s. *profundi*. — [3] s. *Rr. cutanei anteriores* s. *perforantes anteriores*. — [4] *Rr. perforantes anteriores*.

## Nn. spinales lumbales, sacrales, coccygeus. Lenden-, Kreuz- und Steissnerven.

Die Nn. lumbales[1] I—V, Lendennerven, die Nn. sacrales I—V, Kreuznerven[2], und der N. coccygeus I, Steissnerv[3], stehen derart mit einander in Verbindung, dass sie gemeinschaftlich betrachtet werden können. Die langen Wurzeln dieser elf Nerven laufen eine beträchtliche Strecke im Canalis vertebralis abwärts und bilden die Cauda equina des Rückenmarkes (S. 874). Die Ganglien der hinteren Wurzeln der Nn. lumbales liegen in den Foramina intervertebralia lumbalia, die der Nn. sacrales und des N. coccygeus im Canalis sacralis, die des letzteren zuweilen noch innerhalb der Dura mater: die Rr. communicantes mit dem sympathischen Nervensystem, welche durch die vorderen Aeste und Stämme dieser Nerven bis zu den Wurzeln, besonders zu den Spinalganglien gelangen, sind meistens doppelt oder dreifach vorhanden und stammen für die Nn. lumbales von den Ganglia lumbalia, für die Nn. sacrales I—IV von den Ganglia sacralia, für die Nn. sacralis V und coccygeus vom Ganglion coccygeum des N. sympathicus. Die Stämme der Nn. lumbales sind sehr kurz und treten durch die Foramina intervertebralia lumbalia, der erste zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel, der fünfte zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein. Die längeren Stämme der Nn. sacrales und coccygeus laufen im Canalis sacralis abwärts, die der Nn. sacrales I—IV spalten sich in die vorderen und hinteren Aeste in gleicher Höhe mit den Foramina sacralia, der des N. sacralis V neben dem Cornu sacrale, der des N. coccygeus neben dem Cornu coccygeum. Ihre Dicke nimmt vom ersten N. lumbalis bis zum fünften zu und vom ersten N. sacralis an wiederum ab.

*Hintere Aeste.* Sie sind im Verhältniss zu den vorderen Aesten sehr dünn und werden vom ersten bis fünften Lumbalnerven dünner, alsdann bis zum dritten Sacralnerven oft wiederum dicker, wogegen die der beiden letzten Nn. sacrales und des N. coccygeus sehr zart sind. Die der Nn. lumbales treten zwischen den Processus transversi der Lendenwirbel hindurch nach hinten und theilen sich jeder in einen lateralen und einen medialen Zweig: die *medialen* gehen an die Mm. multifidus und interspinales lumborum und an die Haut der Lendengegend; die *lateralen* sind meistens stärker, dringen zu den Mm. intertransversarii lumborum und zum M. sacrospinalis, bilden Schlingen unter einander und laufen über den hinteren Theil der Crista oss. ilium herab zur Haut der Hüfte und des Gesässes als *Nn. cutanei clunium superiores*[4], obere Hautnerven des Gesässes. — Die hinteren Aeste der Nn. sacrales I—IV dringen durch die Foramina sacralia posteriora, die des N. sacralis V und des N. coccygeus durch die untere Oeffnung des Canalis sacralis und das Lig. sacrococcygeum posterius hervor, verbinden sich mit den hinteren Aesten der beiden letzten Nn. lumbales und sämmtlich unter einander zu dem kleinen, sehr länglichen *Plexus sacralis posterior*, welcher dicht hinter der Articulatio sacro-iliaca und dem Ursprunge des Lig. sacrotuberosum von oben nach unten sich erstreckt: aus diesem Geflecht entstehen zwei bis drei hintere Hautnerven des Gesässes, *Nn. cutanei clunium medii*[5] s. posteriores, welche den Ursprung des M. gluteus maximus durchbohren: und kleine Aeste für die Haut der Kreuzgegend, die sich bis unterhalb der Spitze des Steissbeines verbreiten.

---

1) s. *lumbares*. Bauchwirbelnerven. — 2) Heiligbeinnerven. — 3) Schwanzwirbelnerv. — 4) s. *posteriores* (aus den letzten Lumbalnerven). — 5) s. *subcutanei glutei*.

*Vordere Aeste.* Ihre Stärke verhält sich wie die der Stämme, so dass e des N. lumbalis V und sacralis I die dicksten sind: diese haben einen urchmesser von 8 resp. 7 mm, während der des N. lumbalis I ungefähr mm und der des N. sacralis V nur 1 mm dick ist. Sie wenden sich soleich nach vorn und lateralwärts, so dass die der ersten vier Lumbalnerven wischen dem M. quadratus lumborum und dem M. psoas major und zwischen en Bündeln des letzteren, der des fünften Lumbalnerven hinter dem medialen ande des M. psoas major, die der Nn. sacrales und coccygeus zwischen en Bündeln der Mm. pyriformis und coccygeus und alsdann vor diesen Muskeln zum Vorschein kommen. Nachdem sie kurze dünne Aeste an diese Muskeln gegeben haben, fliessen sie, meistens in einen oberen und unteren Ast getheilt, jeder mit dem nächst benachbarten höheren und tieferen zusammen. Auf solche Weise entstehen fünf *Ansae lumbales* und fünf *Ansae sacrales*; die erste Ansa lumbalis wird von den Nn. lumbalis I und II, die fünfte Ansa lumbalis vom N. lumbalis V und N. sacralis I gebildet: die erste Ansa sacralis vom N. sacralis I und II, die fünfte Ansa sacralis vom N. sacralis V und N. coccygeus. Das aus diesen zehn Ansae und einigen untergeordneten, durch neue Spaltung und Vereinigung gebildeten Schlingen von unbeständiger Anzahl zusammengesetzte, sehr grosse Geflecht ist der *Plexus lumbosacralis*, das Lenden-Kreuzgeflecht: es zerfällt in die vier untergeordneten Plexus lumbalis, ischiadicus, pudendalis und coccygeus, von denen die beiden ersten die ansehnlichsten sind, die dicksten Nerven enthalten und abgeben. Der *Plexus lumbalis* [1]) enthält die erste, zweite und dritte Ansa lumbalis und wird von den drei ersten Nn. lumbales und dem oberen Aste des vierten gebildet: der *Plexus ichiadicus* [2]) besteht aus der vierten und fünften Ansa lumbalis und der ersten und zweiten Ansa sacralis und ist sonach aus dem unteren Aste des vierten Lendennerven, aus dem fünften N. lumbalis und ersten N. sacralis [3]), aus dem zweiten N. sacralis und einem Aste des dritten zusammengesetzt: der *Plexus pudendalis* [4]) enthält die dritte Ansa sacralis, nämlich den vierten N. sacralis und einen Ast des dritten, auch einige Zweige aus dem Plexus ischiadicus, welche mit dem vierten Sacralnerven kleine Schlingen bilden: der *Plexus coccygeus* [5]) erhält mit der vierten und fünften Ansa sacralis den fünften N. sacralis, den N. coccygeus und einen Ast vom vierten N. sacralis.

## Plexus lumbalis, Lendengeflecht.

Das Lendengeflecht liegt theils hinter dem M. psoas major, theils zwischen dessen Bündeln und gibt ausser kleinen Aesten zu den Mm. quadratus lumborum, psoas major und psoas minor sechs Nerven ab: Nn. iliohypogastricus, ilio-inguinalis, genitocruralis, cutaneus femoris lateralis, obturatorius und cruralis, von welchen der N. cruralis und nach diesem der N. obturatorius die stärksten sind. — Aus der Ansa sacralis II entspringt ein dünner Faden für den M. rectococcygeus.

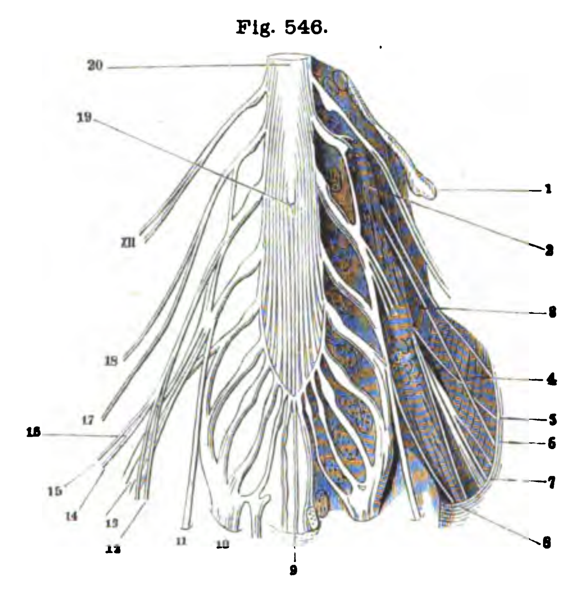
1) *N. iliohypogastricus,* Hüftbeckennerv (Fig. 546. Nr. *18*. S. 902), fast 2 mm dick, entsteht hauptsächlich vom ersten N. lumbalis, geht durch den M. psoas major und vor dem M. quadratus lumborum lateralwärts und nach unten, durchbohrt den M. transversus abdominis oberhalb des vorderen Theiles der

1) s. *cruralis*. — 2) s. *sacralis*. Derselbe wird auch wohl mit dem Plexus pudendalis zusammen als *Plexus sacralis* bezeichnet. — 3) Diese beiden Nerven zusammen werden zuweilen als *N. lumbosacralis* bezeichnet. — 4) s. *pudendohaemorrhoidalis*. — 5) s. *sacrococcygeus*.

Crista oss. ilium, gibt einen Hautast[1]) zum vorderen Theile der lateralen Hüftgegend: läuft alsdann zwischen den Mm. transversus und obliquus internus abdominis, ihnen Aeste gebend, bis nahe oberhalb des Canalis inguinalis nach vorn herab, verbindet sich mit dem untersten N. muscularis abdominalis und dem N. ilio-inguinalis, und endigt[2]) in der Haut oberhalb des Annulus inguinalis anterior und derjenigen des Mons pubis.

2) *N. ilio-inguinalis,* Hüftleistennerv (Fig. 546. Nr. *6* u. *12*), schwächer und unbeständiger als der vorige, von welchem er oft ersetzt wird. Entspringt meistens vom ersten N. lumbalis, durchbohrt den M. psoas major und läuft an dessen lateralem Rande und vor der Fascia iliaca herab, durchbohrt die Fascia transversalis und den M. transversus abdominis an der

**Fig. 546.**




**Cauda equina und Plexus lumbo-sacralis eines Kindes von vorn. V. 2/3.** *1* **Zwölfte Rippe.** *2* **M. psoas major.** *3* **M. quadratus lumborum.** *4* **M. iliacus.** *5* **Linker N. cutaneus femoris lateralis.** *6* **Linker N. ilio-inguinalis.** *7* **Linker N. cruralis.** *8* **Zweig des linken N. spermaticus externus, der vor der V. iliaca externa verläuft: letztere und sein Ursprung sind nicht zu sehen.** *9* **Nn. coccygei.** *10* **N. ischiadicus.** *11* **N. obturatorius.** *12* **Rechter N. ilio-inguinalis.** *13* **Rechter N. cruralis.** *14* **N. lumbo-inguinalis.** *15* **N. spermaticus externus.** *16* **N. genitocruralis.** *17* **Rechter N. cutaneus femoris lateralis.** *18* **N. iliohypogastricus.** *XII* **Zwölfter N. dorsalis.** *19* **Ende des Conus medullaris resp. Anfang des Filum terminale.** *20* **Rückenmark, welches nach unten in den Conus medullaris und das Filum terminale ausläuft.**

medialen Seite der Spina anterior superior oss. ilium und oberhalb des Lig. inguinale: geht zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis und durch den Canalis inguinalis, oberhalb des Samenstranges oder des Lig. uteri rotundum: tritt aus dem Annulus inguinalis anterior hervor und gelangt an die Haut des Mons pubis, der Wurzel des Penis, der vorderen Wand des Scrotum oder des oberen Theiles der Labia majora, mit mehreren Aesten. *Nn. scrotales anteriores* resp. *labiales anteriores* genannt.

3) *N. genitocruralis*[3]), 2 mm dick, Scham-Lendennerv (Fig. 546. Nr. *16*), entsteht aus der ersten Ansa lumbalis, hauptsächlich vom zweiten Lendennerven, dringt durch den M. psoas major nach vorn und läuft an dessen vorderer Fläche, neben der Sehne des M. psoas minor, bis zur Leistengegend herab, und spaltet sich höher oder tiefer in einen inneren und einen äusseren Ast, N. spermaticus externus und N. lumbo-inguinalis, welche aber zuweilen jeder für sich aus dem Plexus lumbalis hervorgehen (Variet.).

a. *N. spermaticus externus*[4]), äusserer Schamnerv (Fig. 546. Nr. *15*): gibt einen Zweig, welcher unmittelbar vor der Vena iliaca externa herabläuft

---

[1]) *R. externus s. iliacus.* — [2]) *R. internus s. hypogastricus.* — [3]) *s. pudendus externus s. inguinalis.* — [4]) *s. pudendus externus s. R. internus s. genitalis.*

Fig. 546. Nr. *8*), an der medialen Seite dieser Vene durch den Annulus cruralis geht und sich in die, die Fovea ovalis fasciae latae bedeckende Haut vertheilt. Alsdann gelangt er in den Canalis inguinalis, indem er durch den hinteren Leistenring oder die hintere Wand dieses Kanales dringt, und tritt an der vorderen oder hinteren medialen Seite des Samenstranges aus dem Annulus inguinalis anterior hervor, verästelt sich an den M. cremaster externus und die Tunica dartos und gelangt bis in den Grund des Scrotum, woselbst er mit wenigen zarten Fäden die Tunica vaginalis communis durchbohrt und in der Epididymis endigt, oder schon früher in den Plexus spermaticus übergeht. — Im weiblichen Geschlecht ist er dünner und geht an das Lig. uteri rotundum, an die Haut vor dem vorderen Leistenringe und in die Labia majora.

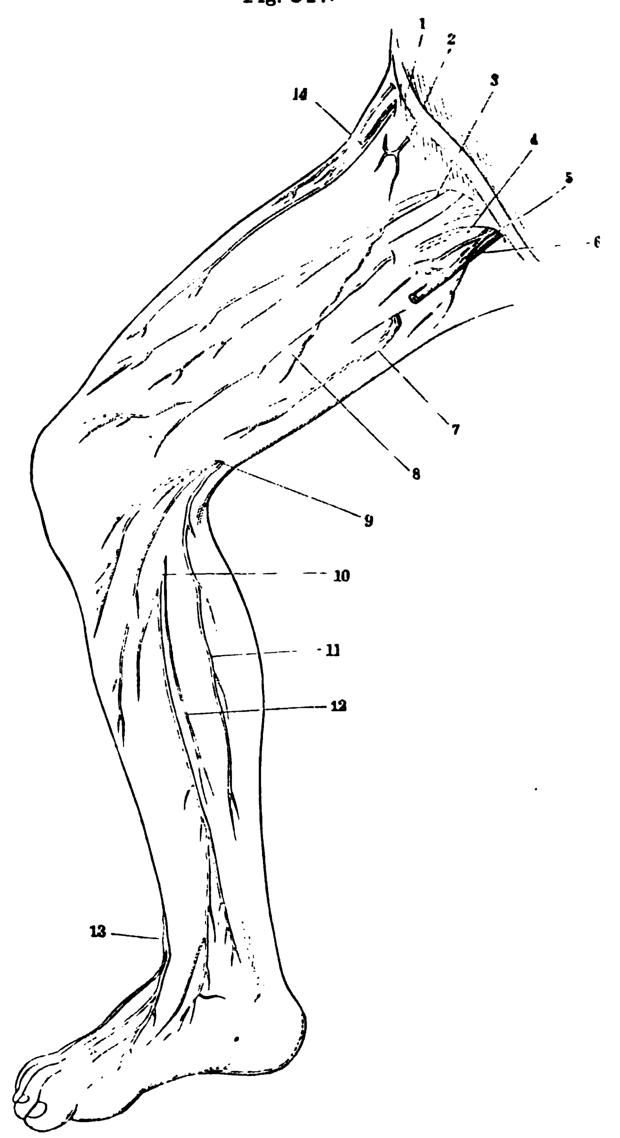
b. *N. lumbo-inguinalis* [1]), Lenden-Leistennerv (Fig. 546. Nr. *14*), durchbohrt unter dem Annulus inguinalis posterior die Fascia transversalis und die Vereinigungsstelle des Lig. inguinale mit dem tiefen Blatte der Fascia lata, gelangt vor der A. circumflexa ilium profunda, lateralwärts vom Annulus cruralis, zwischen die beiden Blätter der Fascia lata, durchbohrt das oberflächliche Blatt derselben und vertheilt sich in der Haut des Oberschenkels lateralwärts von der Fovea ovalis.

4) *N. cutaneus femoris lateralis* [2]), lateraler Hautnerv des Oberschenkels (Fig. 546. Nr. *17*. — Fig. 547. Nr. *14*. S. 904), hat ca. 2 mm Durchmesser, entsteht nur von der zweiten Ansa lumbalis oder von der ersten und zweiten; geht durch den M. psoas major und vor der Fascia iliaca nach unten und lateralwärts: durchbohrt die Vereinigungsstelle des Lig. inguinale mit der Fascia lata, sehr nahe unterhalb der Spina anterior superior oss. ilium und hinter der A. circumflexa ilium profunda, gelangt vor dem Kopfe des M. sartorius an den Oberschenkel und läuft nunmehr, nachdem er das oberflächliche Blatt der Fascia lata durchbohrt hat, an der vorderen lateralen Seite des Oberschenkels herab, vor dem M. vastus lateralis, bis zur lateralen Seite der Patella: indem er theils die Haut der Vorderfläche des Oberschenkels, vorzugsweise aber, vermittelst mehrerer, lateralwärts sich biegender Aeste, die der lateralen Fläche desselben versorgt.

5) *N. obturatorius* [3]), der Hüftlochnerv (Fig. 546. Nr. *11*), 2 mm dick: entsteht vom zweiten, dritten und vierten Lumbalnerven mit mehreren, zu Schlingen vereinigten Wurzeln; tritt am medialen Rande des M. psoas major hinter der A. und V. iliaca communis hervor und läuft an der Seitenwand der Beckenhöhle, etwas lateralwärts gebogen nach unten und vorn, nahe unterhalb der Linea terminalis, oberhalb der A. obturatoria, an der inneren Fläche der Fascia pelvis: tritt durch den Canalis obturatorius, gibt Aeste für die Mm. obturatores internus und externus, und spaltet sich gleich unterhalb des Foramen obturatorium in einen hinteren und vorderen Ast, welche vor dem M. obturator externus und zwischen den Mm. adductores brevis und magnus am Oberschenkel herabsteigen. Der hintere Ast, *Ramus posterior*, gibt einen Zweig an das Hüftgelenk (S. 743), vertheilt sich an die Mm. obturator externus, adductor minimus und hauptsächlich an den M. adductor magnus: der stärkere vordere Ast, *Ramus anterior* (Fig. 548. Nr. *21*), gibt Zweige zu den Mm. gracilis, pectineus, adductor brevis und longus; tritt endlich zwischen beiden letztgenannten Muskeln nach vorn, durchbohrt die Fascia lata und verbindet sich mit dem N. cutaneus femoris medialis.

[1]) s. *R. externus* s. *cruralis* s. *femoralis*. — [2]) s. *anterior externus*. Vorderer äusserer Hautnerv. — [3]) s. *cruralis posterior*.

Fig. 547.

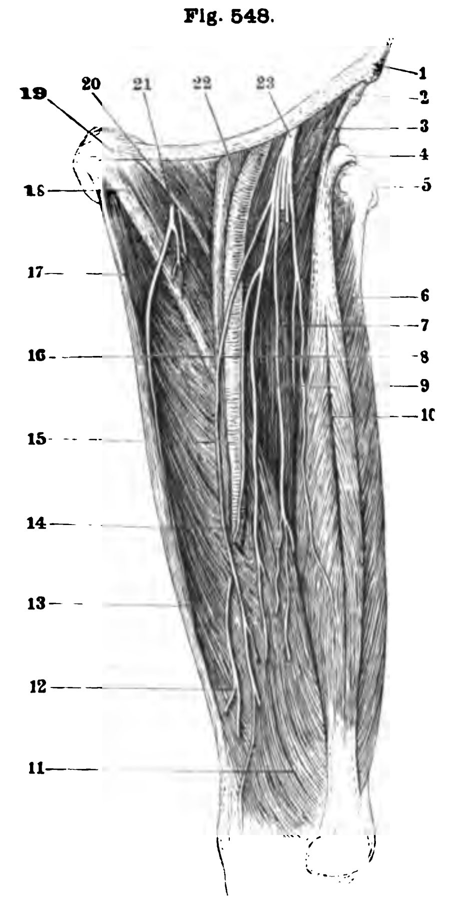



Hautnerven vom Bein eines Kindes. V. 1/2. *1* Lig. inguinale. *2* N. lumbo-inguinalis. *3* N. cutaneus femoris anterior (der die Fascie etwas weiter oben als gewöhnlich durchbohrt). *4* Fovea ovalis. *5* Zweig des N. spermaticus externus. *6* V. saphena magna, abgeschnitten *7* Erster Ast des N. saphenus. *8* N. cutaneus femoris medialis. *9* Zweiter Ast des N. saphenus. *10* N. saphenus, die Fascie durchbohrend. *11* N. cutaneus cruris posterior medialis, der mit dem zweiten Ast zusammen die Fascie durchbohrt. *12* N. cutaneus cruris medialis. *13* N. peronaeus superficialis. *14* N. cutaneus femoris lateralis.

6) *N. cruralis* s. femoralis, der Schenkelnerv (Fig. 548. Nr. 23. — Fig. 546. Nr. 7. S. 902), 5 mm breit, entsteht von der ersten bis dritten Ansa lumbalis, namentlich vom dritten und vierten Lumbalnerven, und ist der stärkste Nerv des Plexus lumbalis. Er geht zwischen den Mm. psoas major

nd iliacus lateralwärts, alsdann am lateralen Rande des ersteren, hinter der A. iliaca externa und hinter der Fascia iliaca herab und tritt hinter dem Lig. inguinale an den Oberschenkel, woselbst er an der lateralen Seite der A. cruralis liegt, aber vom tiefen Blatte der Fascia lata bedeckt und durch dasselbe von der Arterie getrennt wird. Oberhalb des Lig. inguinale gibt er nur kurze Aeste für die Mm. psoas major und iliacus: unmittelbar unterhalb des Lig. inguinale, oder zuweilen schon früher, gibt er die Nn. cutanei femoris medialis und anterior ab, deren Zweige häufig getrennt entspringen und spaltet sich in ansehnliche Muskeläste und den N. saphenus.

Fig. 548.




Nerven und Muskeln des linken Oberschenkels, von der vorderen medialen Seite her gesehen. Die Mm. adductor longus, sartorius, tensor fasciae latae, glutei etc. sind weggenommen. V. 1/1. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* Oberer Kopf des M. rectus femoris, von der Spina anterior inferior entspringend. *3* Mm. iliacus u. psoas major. *4* Lateraler Kopf des M. rectus femoris. *5* Trochanter major. *6* M. vastus lateralis. *7* M. cruralis. *8* Ast des N. cruralis zum M. vastus medialis, lateralwärts neben der A. cruralis verlaufend. *9* N. cutaneus femoris anterior. *10* M. rectus femoris. *11* M. vastus medialis. *12* N. saphenus. *13* M. adductor magnus. *14* N. cutaneus femoris medialis. *15* A. cruralis. *16* N. saphenus an der lateralen Seite der A. cruralis, oberhalb seiner Kreuzung mit letzterer. *17* M. gracilis. *18* M. adductor brevis. *19* Ansatz des Lig. inguinale an das Tuberculum pubis. *20* M. pectineus. *21* R. anterior des N. obturatorius. *22* V. cruralis *23* N. cruralis.

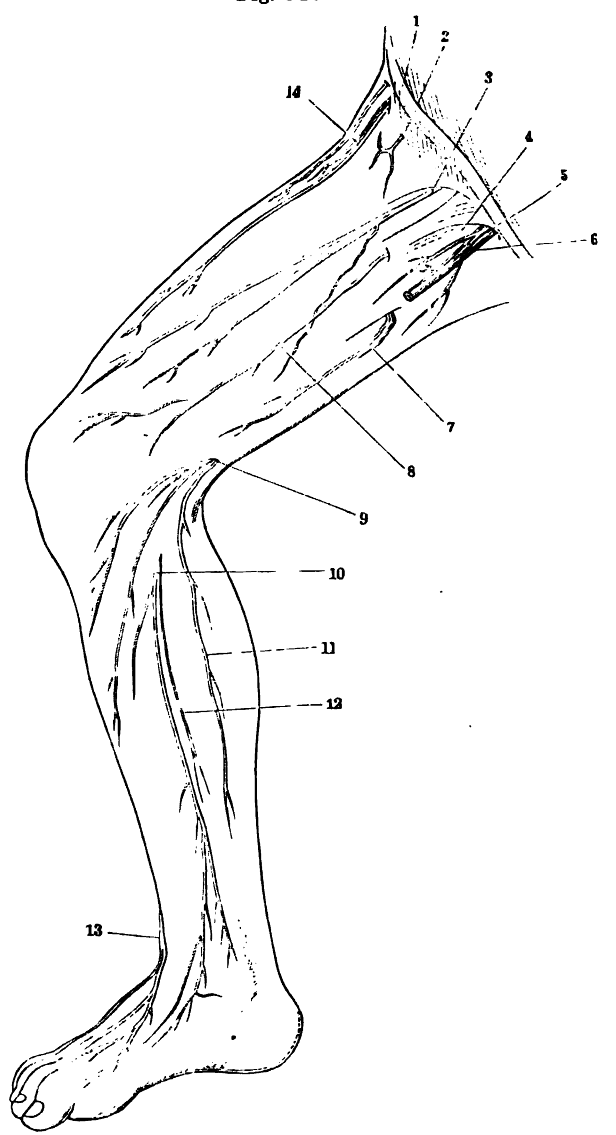
a. *N. cutaneus femoris medialis* [1]), der innere Hautnerv des Oberschenkels (Fig. 548. Nr. *14*), geht vor den Vasa cruralia, den Mm. pectineus und adductor longus schräg medianwärts herab, durchbohrt die Fascia lata oberhalb der Mitte des Oberschenkels, verbindet sich bald höher, bald tiefer, mit dem vorderen Aste des N. obturatorius, und verästelt sich (Fig. 547. Nr. *8*) in der Haut der medialen Fläche des Oberschenkels bis zum Knie herab.

b. *N. cutaneus femoris anterior* [2]), vorderer Hautnerv des Oberschenkels, durchbohrt unterhalb der Fovea ovalis den M. sartorius, welcher einen Ast erhält, und die Fascia lata (Fig. 548. Nr. *9*. — Fig. 547. Nr. *3*): geht, meistens in zwei grössere Aeste gespalten, in der Mitte der Vorderfläche des Oberschenkels herab und verzweigt sich in der Haut bis zur Kniescheibe.

c. *Rami musculares*, fünf bis acht: kleinere derselben gehen zu den Mm. pectineus, sartorius und zum oberen Ende

1) s. *internus* s. *saphenus superior* s. *saphenus minor*. Kleiner Rosennerv. — 2) s. *anterior internus* s. *anterior medius*. Vorderer innerer Hautnerv des Oberschenkels.

Fig. 547.

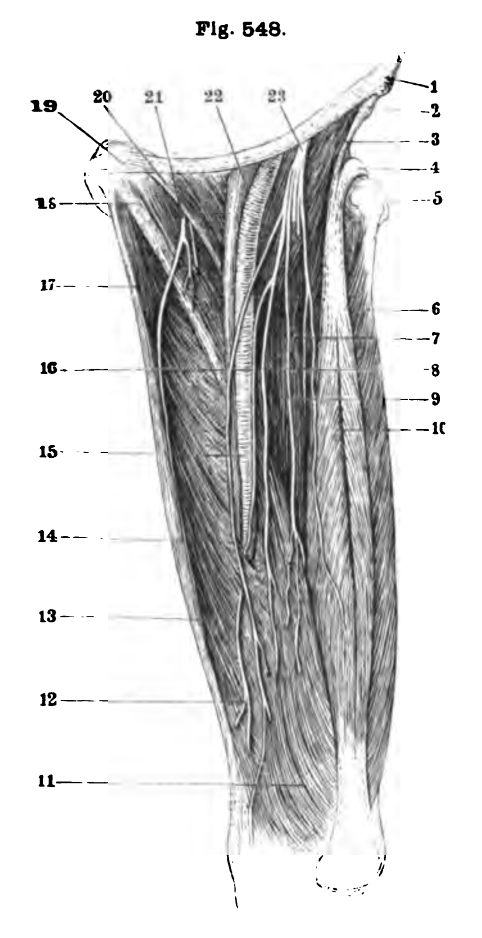



Hautnerven vom Bein eines Kindes. V. 1/2. *1* Lig. inguinale. *2* N. lumbo-inguinalis. *3* N. cutaneus femoris anterior (der die Fascie etwas weiter oben als gewöhnlich durchbohrt). *4* Fovea ovalis. *5* Zweig des N. spermaticus externus. *6* V. saphena magna, abgeschnitten *7* Erster Ast des N. saphenus. *8* N. cutaneus femoris medialis. *9* Zweiter Ast des N. saphenus. *10* N. saphenus, die Fascie durchbohrend. *11* N. cutaneus cruris posterior medialis, der mit dem zweiten Ast zusammen die Fascie durchbohrt. *12* N. cutaneus cruris medialis. *13* N. peronaeus superficialis. *14* N. cutaneus femoris lateralis.

6) *N. cruralis* s. femoralis, der Schenkelnerv (Fig. 548. Nr. 23. – Fig. 546. Nr. 7. S. 902), 5 mm breit, entsteht von der ersten bis dritten Ansa lumbalis, namentlich vom dritten und vierten Lumbalnerven, und ist der stärkste Nerv des Plexus lumbalis. Er geht zwischen den Mm. psoas major

und iliacus lateralwärts, alsdann am lateralen Rande des ersteren, hinter der A. iliaca externa und hinter der Fascia iliaca herab und tritt hinter dem Lig. inguinale an den Oberschenkel, woselbst er an der lateralen Seite der A. cruralis liegt, aber vom tiefen Blatte der Fascia lata bedeckt und durch dasselbe von der Arterie getrennt wird. Oberhalb des Lig. inguinale gibt er nur kurze Aeste für die Mm. psoas major und iliacus: unmittelbar unterhalb des Lig. inguinale, oder zuweilen schon früher, gibt er die Nn. cutanei femoris medialis und anterior ab, deren Zweige häufig getrennt entspringen und spaltet sich in ansehnliche Muskeläste und den N. saphenus.

Fig. 548.




Nerven und Muskeln des linken Oberschenkels, von der vorderen medialen Seite her gesehen. Die Mm. adductor longus, sartorius, tensor fasciae latae, glutei etc. sind weggenommen. V. 1/4. *1* Spina anterior superior oss. ilium. *2* Oberer Kopf des M. rectus femoris, von der Spina anterior inferior entspringend. *3* Mm. iliacus u. psoas major. *4* Lateraler Kopf des M. rectus femoris. *5* Trochanter major. *6* M. vastus lateralis. *7* M. cruralis. *8* Ast des N. cruralis zum M. vastus medialis, lateralwärts neben der A. cruralis verlaufend. *9* N. cutaneus femoris anterior. *10* M. rectus femoris. *11* M. vastus medialis. *12* N. saphenus. *13* M. adductor magnus. *14* N. cutaneus femoris medialis. *15* A. cruralis. *16* N. saphenus an der lateralen Seite der A. cruralis, oberhalb seiner Kreuzung mit letzterer. *17* M. gracilis. *18* M. adductor brevis. *19* Ansatz des Lig. inguinale an das Tuberculum pubis. *20* M. pectineus. *21* R. anterior des N. obturatorius. *22* V. cruralis. *23* N. cruralis.

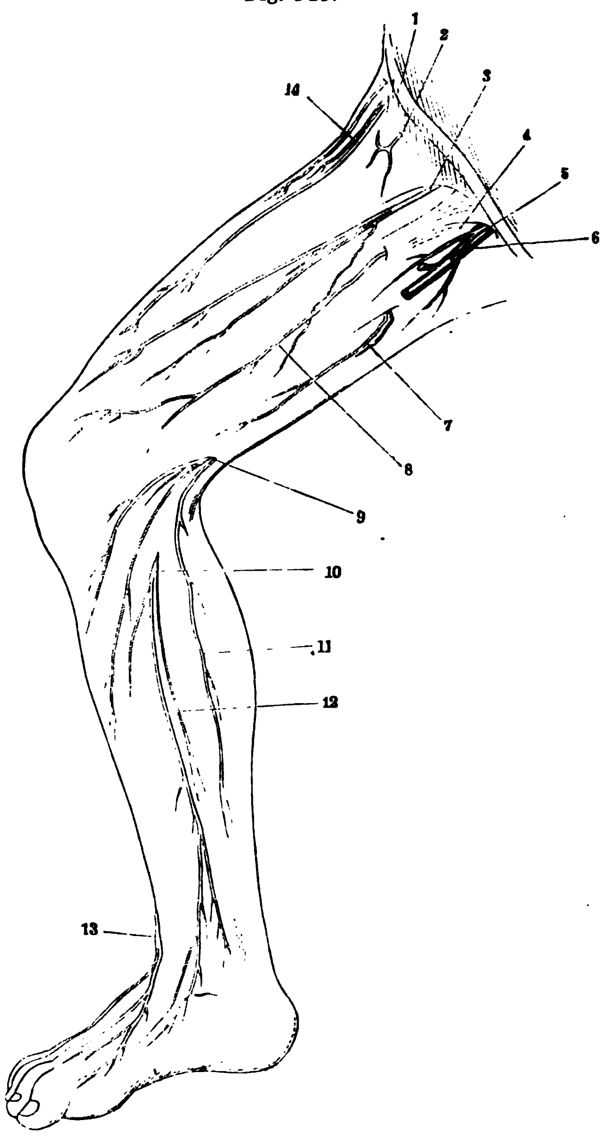
a. *N. cutaneus femoris medialis* [1]), der innere Hautnerv des Oberschenkels (Fig. 548. Nr. *14*), geht vor den Vasa cruralia, den Mm. pectineus und adductor longus schräg medianwärts herab, durchbohrt die Fascia lata oberhalb der Mitte des Oberschenkels, verbindet sich bald höher, bald tiefer, mit dem vorderen Aste des N. obturatorius, und verästelt sich (Fig. 547. Nr. *8*) in der Haut der medialen Fläche des Oberschenkels bis zum Knie herab.

b. *N. cutaneus femoris anterior* [2]), vorderer Hautnerv des Oberschenkels, durchbohrt unterhalb der Fovea ovalis den M. sartorius, welcher einen Ast erhält, und die Fascia lata (Fig. 548. Nr. *9*. — Fig. 547. Nr. *3*): geht, meistens in zwei grössere Aeste gespalten, in der Mitte der Vorderfläche des Oberschenkels herab und verzweigt sich in der Haut bis zur Kniescheibe.

c. *Rami musculares*, fünf bis acht: kleinere derselben gehen zu den Mm. pectineus, sartorius und zum oberen Ende

[1]) s. *internus* s. *saphenus superior* s. *saphenus minor*. Kleiner Rosennerv. — [2]) s. *anterior internus* s. *anterior medius*. Vorderer innerer Hautnerv des Oberschenkels.

Fig. 549.




Hautnerven vom Bein eines Kindes. V. 1/2. *1* Lig. inguinale. *2* N. lumbo-inguinalis. *3* N. cutaneus femoris anterior (der die Fascie etwas weiter oben als gewöhnlich durchbohrt). *4* Fovea ovalis. *5* Zweig des N. spermaticus externus. *6* V. saphena magna, abgeschnitten. *7* Erster Ast des N. saphenus. *8* N. cutaneus femoris medialis. *9* Zweiter Ast des N. saphenus. *10* N. saphenus, die Fascie durchbohrend. *11* N. cutaneus cruris posterior medialis, der mit dem zweiten Ast zusammen die Fascie durchbohrt. *12* N. cutaneus cruris medialis. *13* N. peronaeus superficialis. *14* N. cutaneus femoris lateralis.

der Mm. cruralis und vastus medialis: stärkere und längere Muskeläste dringen zu den Mm. vastus lateralis, rectus femoris und cruralis (incl. des M. subcruralis): der längste Ast (Fig. 548. Nr. *8*. S. 905) begleitet die A. cruralis an ihrer lateralen Seite, bis dieselbe durch den Spalt des M. adductor magnus

ach hinten sich wendet: dringt alsdann in den M. vastus medialis und gibt einen Ast zur Kniegelenkkapsel (S. 744).

d. *N. saphenus* s. saphenus major[1]), der grosse Rosennerv, der längste und ziemlich dicke Ast des N. cruralis, steigt anfangs an der lateralen (Fig. 548. Nr. *16*. S. 905), alsdann an der vorderen Seite der A. cruralis — am unteren Drittheil des Oberschenkels aber (Fig. 548. Nr. *12*) in der Furche zwischen den Mm. vastus medialis und adductor magnus — bis zur medialen Seite des Kniegelenkes herab, immer vom M. sartorius und der Fascia lata bedeckt. In der Mitte des Oberschenkels gibt er einen Hautzweig (Fig. 549. Nr. *7*) ab, welcher am medialen Rande des M. sartorius die Fascie durchbohrt und mit dem N. cutaneus femoris medialis, zuweilen auch mit dem vorderen Aste des N. obturatorius sich verbindet: alsdann einen zweiten Zweig (Fig 549. Nr. *9*) vor dem Condylus medialis femoris, welcher den M. sartorius und die Fascia lata durchbohrt, in die Haut der medialen Seite des Knie's, und unterhalb desselben nach vorn sich biegend, in die Haut des Unterschenkels sich vertheilt. Alsdann durchbohrt der N. saphenus die Fascia lata (Fig. 549. Nr. *10*) hinter der Cauda des M. sartorius, folgt dem Laufe der V. saphena magna am Unterschenkel: gibt Hautäste an die mediale und vordere (Nn. cutanei cruris anteriores) Fläche desselben, auch an die Haut des medialen Theiles der Wade — *Nn. cutanei cruris mediales* (Fig. 549. Nr. *12*) und *posterior medialis* (Fig. 549. Nr. *11*) — gelangt vor dem Malleolus medialis zum medialen Fussrande, gibt Zweige zur Haut desselben (Fig. 549); und verbindet sich mit dem medialen Aste des N. peronaeus superficialis, wodurch er Antheil an der Bildung des N. dorsalis hallucis tibialis nimmt.

## Plexus ischiadicus, Hüftgeflecht.

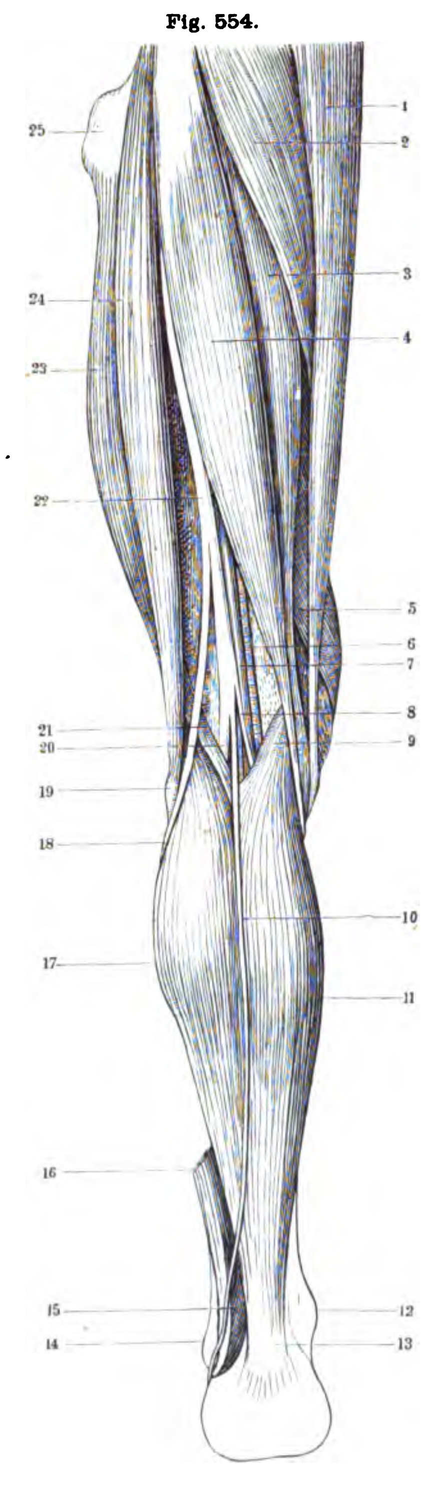
Der Plexus ischiadicus [2]) liegt in theils schräg absteigender, theils querer Richtung vor dem M. pyriformis, hinter den Aa. hypogastrica, ischiadica und pudenda interna, von der vorderen Fläche des Kreuzbeines bis in die Incisura ischiadica major hineinragend; und enthält ausser der vierten und fünften Ansa lumbalis und der ersten und zweiten Ansa sacralis zuweilen noch mehrere gesonderte Schlingen; oder häufig liegen die aus jenen Ansae entstandenen starken Nervenstämme ziemlich locker und nur vermittelst dünner Bündel verflochten genau neben einander: so dass der Plexus die Gestalt eines breiten platten Stranges erhält, welcher den Theil der Incisura ischiadica major über und vor dem M. pyriformis ausfüllt. Aus dem Plexus ischiadicus gehen einige Fäden zum Plexus hypogastricus inferior des sympathischen Nervensystems und vier ansehnliche Nerven hervor, Nn. gluteus superior, gluteus inferior, cutaneus femoris posterior und ischiadicus (Fig. 550. Nr. *10*. S. 908).

1) *N. gluteus superior*, oberer Gesässnerv, entsteht vom hinteren Theil der vierten und fünften Ansa lumbalis, gibt einen Ast an den M. pyriformis und tritt über diesen Muskel hinweg in Begleitung der A. glutea, durch die Incisura ischiadica major nach aussen und hinten, vertheilt sich an die Mm. glutei medius und minimus und mit einem Aste, welcher zwischen beiden Muskeln nach vorn läuft, an den M. tensor fasciae latae.

2) *N. gluteus inferior* [3]), unterer Gesässnerv (Fig. 551. s. Nr. *5*. S. 908), entspringt vom hinteren und lateralen Theile des Hüftgeflechtes aus der

1) s. *internus*. — 2) s. *sacralis* — 3) s. *ischiadicus minor*.

Fig. 554.




**Erklärung der Fig. 554.**

Linkes Bein von hinten. V. 1/5. *1* M. gracilis. *2* M. adductor magnus. *3* M. semimembranosus. *4* M. semitendinosus. *5* M. vastus medialis. *6* A. poplitea. *7* V. poplitea. *8* Ast des N. tibialis zum M. soleus. *9* Kopf des M. gastrocnemius medialis. *10* R. suralis. *11* Bauch des M. gastrocnemius medialis. *12* Malleolus medialis. *13* Tendo Achillis. *14* Malleolus lateralis. *15* M. peronaeus brevis. *16* M. peronaeus longus, abgeschnitten. *17* Bauch des M. gastrocnemius lateralis. *18* N. peronaeus. *19* Capitulum fibulae. *20* N. tibialis. *21* M. plantaris. *22* N. ischiadicus. *23* M. vastus lateralis. *24* M. biceps femoris. *25* Trochanter major.

schon höher, in den schwächeren N. peronaeus und den stärkeren N. tibialis, welche bis zur Kniekehle nahe neben einander herablaufen, am oberen Ende derselben aber aus einander weichen.

I. *N. peronaeus* [1]), der Wadenbeinnerv (Fig. 554. Nr. *21.* — Fig. 556. Nr. *4.* S. 912), steigt durch den lateralen Theil der Kniekehle herab, längs des medialen Randes des M. biceps femoris, hinter den Condyli laterales des Femur und der Tibia, vor dem Kopfe des M. gastrocnemius lateralis, bis hinter das Capitulum fibulae (Fig. 556. Nr. *4.* S. 912): gibt in dieser Strecke Zweige zum Caput breve m. bicipitis femoris, zur Kapsel des Kniegelenkes [2]) (S. 744), und zwei *Nn. cutanei cruris posteriores, medius* und *lateralis* [3]), welche in der Kniekehle die Fascie durchbohren und alsdann in der Haut der Wade bis zum Anfange des Tendo Achillis abwärts sich vertheilen: der erstere (Fig. 556. Nr. *6*), welcher zuweilen vom N. tibialis stammt, läuft ziemlich über die Mitte der Wade herab; der letztere, auch Ramus communicans n. peronaei genannt, steigt über die laterale Hälfte der Wade herab und geht zuletzt in den N. suralis über. — Alsdann spaltet sich der N. peronaeus hinter dem Capitulum fibulae in die Nn. peronaei superficialis und profundus, welche beide um das Collum fibulae nach vorn sich wenden.

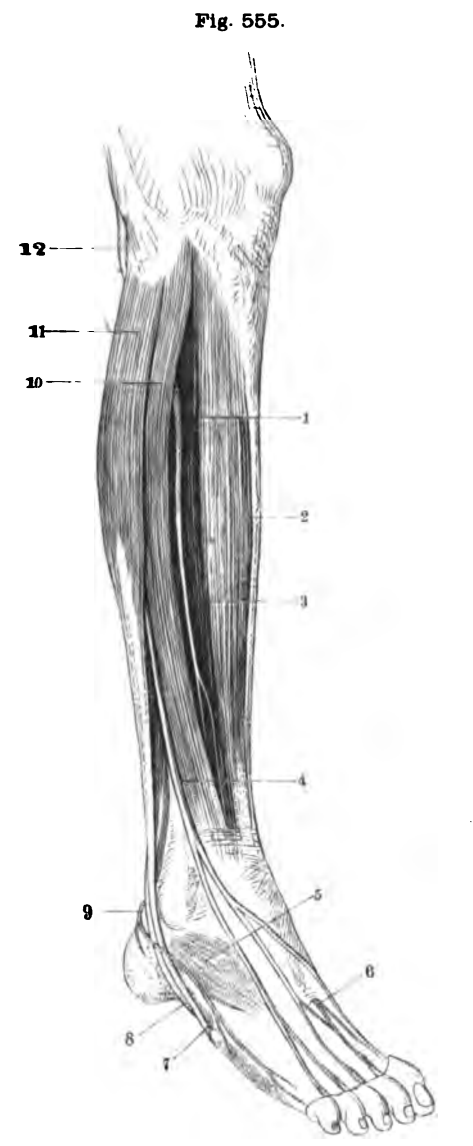
1) *N. peronaeus superficialis* [4]), oberflächlicher Wadenbeinnerv, geht in schräger

---

1) s. *fibularis* s. *popliteus externus.* — 2) *Nn. articulares genu superior* und *inferior* s. *R. articularis genu.* — 3) s. *cutaneus externus* s. *posterior.* — 4) s. *cutaneus dorsi pedis communis.*

**ichtung** nach unten und vorn, zwischen den beiden Köpfen des M. peronaeus **ongus** hindurch, läuft vor dem M. peronaeus brevis herab, gibt beiden Aeste; durchbohrt die Fascia cruris ungefähr 14 cm oberhalb des Malleolus lateralis, vor dem M. extensor digitorum pedis longus; und läuft in zwei Aeste gespalten (Fig. 549. Nr. *13*. S. 906) über die Dorsalfläche des Fussgelenkes zum Fussrücken hin. Hier verbindet sich der mediale Ast, *N. cutaneus dorsi pedis medialis*, mit dem Ende des N. saphenus und einem Aste des N. peronaeus profundus: der laterale Ast, *N. cutaneus dorsi pedis medius*, mit dem N. suralis: beide versorgen die Haut des Fussrückens und bilden durch gabelförmige Spaltungen sieben Zehenrückennerven, *Nn. digitales dorsales digitorum pedis*, *tibiales* et *fibulares*, nämlich den N. dorsalis hallucis tibialis, den N. dorsalis fibularis der zweiten Zehe, die Nn. dorsales tibiales und fibulares der dritten und vierten Zehe, und den N. dorsalis tibialis der kleinen Zehe (Fig. 555. Nr. *4*).

Fig. 555.



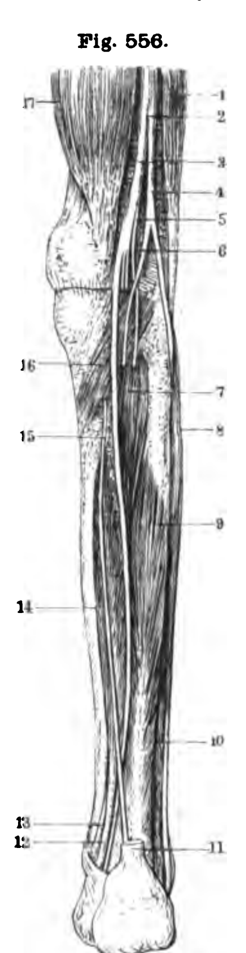

Verbreitung des N. peronaeus am rechten Unterschenkel von vorn und der lateralen Seite her gesehen. Am unteren Theile der Figur ist die Fascia cruris u. dorsalis pedis erhalten. V. 1/4. *1* M. extensor hallucis longus. *2* M. tibialis anticus. *3* N. peronaeus profundus. *4* N. peronaeus superficialis. *5* M. extensor digitorum brevis, durchschimmernd. *6* Ende des N. peronaeus profundus. *7* Sehne des M. peronaeus brevis. *8* Sehne des M. peronaeus longus, die sich in die Fusssohle schlägt. *9* N. cutaneus dorsi pedis lateralis aus dem N. suralis. *10* M. extensor digitorum longus. *11* M. peronaeus longus. *12* N. peronaeus.

2) *N. peronaeus profundus*[1]), tiefer Wadenbeinnerv (Fig. 555. Nr. *3*), wendet sich unmittelbar vor der Fibula, zwischen den beiden Köpfen des M. peronaeus longus hindurchtretend und den M. extensor digitorum pedis longus durchbohrend, in das Interstitium interosseum cruris und läuft an der vorderen Fläche des Lig. interosseum cruris herab, an der lateralen Seite der A. tibialis anterior, anfangs zwischen den Mm. extensor digitorum pedis longus und tibialis anticus, alsdann zwischen den Mm. extensor hallucis longus

1) s. *Ramus muscularis n. peronaei* s. *N. tibialis anterior*.

und tibialis anticus: und gibt allen diesen Muskeln Aeste. Alsdann **läuft er** mit der Sehne des M. extensor hallucis longus und der A. dorsalis pedis durch die mittlere Scheide des **Lig.** cruciatum und theilt sich auf dem Fussrücken in zwei Aeste: der *laterale* geht zu den Mm. extensor hallucis brevis und extensor digitorum pedis brevis und entsendet Nn. interossei metatarsi dorsales (S. 742); der *mediale* begleitet die A. interossea dorsalis I in das erste Interstitium interosseum metatarsi, gibt einen Ast den N. interosseus metatarsi dorsalis I, an den ersten M. interosseus dorsalis, verbindet sich mit dem N. cutaneus dorsi pedis medialis vom N. peronaeus superficialis und spaltet sich (Fig. 555. Nr. *6*. S. 911) in zwei *Nn. digitales dorsales,* hallucis fibularis und digiti secundi tibialis.

Fig. 556.




Tiefere Muskeln und Nerven des rechten Unterschenkels, von hinten gesehen. V. 1/4. *1* M. biceps femoris. *2* N. ischiadicus. *3* N. tibialis (der unten zwischen Nr. *11* u. *12* sich fortsetzt). *4* N. peronaeus. *5* N. suralis, abgeschnitten; medianwärts daneben zwei kürzer abgeschnittene Aeste zu den Mm. gastrocnemii. *6* N. cutaneus cruris posterior medius, abgeschnitten. *7* M. tibialis posticus. *8* M. peronaeus longus. *9* M. flexor hallucis longus. *10* M. peronaeus brevis. *11* Tendo Achillis, abgeschnitten. *12* Sehne des M. flexor digitorum longus. *13* Sehne des M. tibialis posticus. *14* M. flexor digitorum longus. *15* Sehne des M. plantaris, oben abgeschnitten. *16* M. popliteus. *17* M. semimembranosus.

II. *N. tibialis* [1]), Schienbeinnerv (Fig. 556. Nr. *3*. — Fig. 554. Nr. *20*. S. 910), steigt senkrecht durch die Mitte der Kniekehle herab, hinter den und etwas mehr lateralwärts als die Vasa poplitea, genau am hinteren lateralen Umfange der Vena poplitea: gibt in der Kniekehle den N. suralis und Zweige an das Gelenk und die Muskeln: tritt alsdann in Begleitung der A. tibialis posterior vor den M. soleus und hinter den M. tibialis posticus, gibt Muskeläste: läuft dann längs der lateralen Seite der Arterie hinter und unter den Malleolus medialis, woselbst er Rami cutanei plantares mediales abgibt, und bis unter den Processus medialis calcanei; hier theilt er sich (Fig. 558. Nr. *1*. S. 914) in den stärkeren N. plantaris medialis und den schwächeren N. plantaris lateralis.

1) *N. suralis* [2]), der Wadennerv (Fig. 554. Nr. *10*. S. 910), läuft über die Mitte der Wade herab, in der Furche zwischen beiden Mm. gastrocnemii und von der Fascia cruris bedeckt: durchbohrt diese Fascie hinter dem Anfange der Achillessehne und verstärkt sich durch Aufnahme des Endes des N. cutaneus cruris posterior lateralis vom N. peronaeus. Hiernach begleitet er die Vena saphena parva an der lateralen Seite des Tendo Achillis und hinter dem Malleolus lateralis, gibt hier

[1]) s. *popliteus internus*. Auch wurde seine erste Strecke zuweilen N. popliteus genannt. — [2]) s. *suralis magnus* s. *cutaneus longus cruris et pedis* s. *saphenus inferior* s. *brevis* s. *minor* s. *R. communicans surae* s. *communicans n. tibialis*. Langer Hautnerv des Unterschenkels und Fusses.

Zweige [1]) an die Haut des lateralen Knöchels und der lateralen Seite der Ferse: wendet sich unter dem Malleolus lateralis nach vorn auf den Fussrücken und läuft längs des lateralen Fussrandes als *N. cutaneus dorsi pedis lateralis* (Fig. 555. Nr. *9*. S. 911), indem er mit dem N. cutaneus dorsi pedis medius (lateralen Aste des N. peronaeus superficialis) sich verbindet, Hautzweige zum Fussrücken, zum lateralen Fussrande und zur Fusssohle gibt und als *N. dorsalis digiti minimi fibularis* endigt.

2) Zwei bis drei dünne Zweige an die Kniegelenkkapsel (S. 744).

3) *Rami musculares* zu den Mm. gastrocnemii, plantaris, soleus, popliteus, tibialis posticus, flexor digitorum pedis longus und flexor hallucis longus. — Der Zweig für den M. popliteus gibt auch den N. lig. interossei cruris (S. 742) ab.

4) *Rami cutanei plantares* [2]), Hautnerven der Fusssohle, zwei bis drei: die kürzeren gehen an die mediale Seite der Ferse, ein längerer an den hinteren Theil der Fusssohle.

5) *N. plantaris medialis*, innerer Sohlennerv (Fig. 557. Nr. *6*. — Fig. 558. Nr. *7*. S. 914), läuft oberhalb des M. abductor hallucis, an der lateralen Seite der A. plantaris medialis, und alsdann oberflächlicher durch die Fusssohle nach vorn, zwischen jenem Muskel und dem M. flexor digitorum pedis brevis, ihnen Zweige gebend; und spaltet sich zuerst in einen schwächeren medialen und einen lateralen Hauptast. Diese geben Zweige an die Mm. abductor hallucis und flexor hallucis brevis, lumbricales I und II und an die Haut der Fusssohle, und endigen alsdann (wie in der Hand der N. medianus) mit vier kurzen *Nn. digitales plantares communes I—IV*, aus welchen, nachdem sie die Fascia plantaris durchbohrt haben, Hautzweige und sieben *Nn. digitorum pedis plantares, tibiales* und *fibulares*, vom tibialen Sohlennerven der grossen Zehe an bis zum tibialen Sohlennerven der vierten Zehe entstehen.

6) *N. plantaris lateralis*, äusserer Sohlennerv (Fig. 558. Nr. *12*. S. 914), biegt sich mit der A. plantaris lateralis, an ihrer medialen Seite verlaufend, zwischen den Mm. flexor digitorum pedis brevis und quadratus plantae lateralwärts und nach vorn, gibt Zweige an letzteren Muskel, den M. abductor digiti minimi und die Haut der Fusssohle — auch einen oder zwei von 0,2 mm Durchmesser an den Bauch des M. flexor digitorum brevis, der zur kleinen Zehe geht oder auch an denjenigen für die vierte Zehe — und spaltet sich in einen oberflächlichen und tiefen Ast.

a. *Ramus superficialis* verhält sich wie der N. ulnaris volaris superficialis, gibt Hautäste, Zweige zum dritten und vierten M. lumbricalis und die *Nn. digitales plantares communes V* (Fig. 557. Nr. *11*. S. 914) und *VI*, welche die Fascia plantaris durchbohren und in die Nn. plantares fibularis der vierten und tibialis und fibularis der fünften Zehe sich spalten. Der fünfte N. plantaris communis anastomosirt häufig mit dem vierten (Variet.).

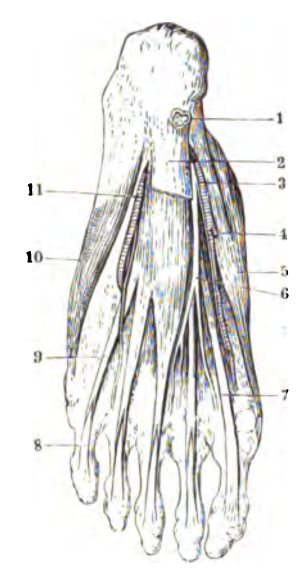
b. *Ramus profundus* ist dem N. ulnaris volaris profundus ähnlich: begleitet den Arcus plantaris profundus oberhalb der Sehnen des M. flexor digitorum longus und vertheilt sich an die Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti minimi, interossei plantares und dorsales, das Caput obliquum und transversum des M. adductor hallucis.

---

1) *Rr. calcanei externi*. — 2) s. *N. cutaneus plantaris proprius*.

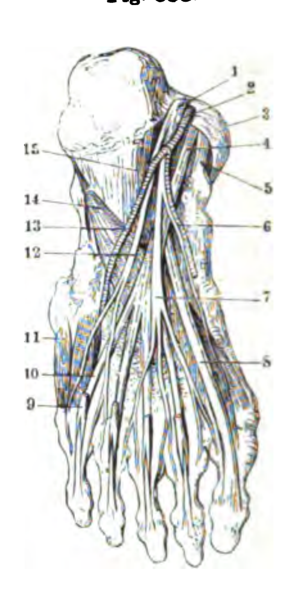
*Nn. digitales pedis*, Zehennerven, werden als Nn. plantares und dorsales digitorum pedis, Sohlen- und Rücken-Zehennerven, und diese wiederum als tibiales und fibulares s. peronaei, je nachdem sie am medialen oder lateralen Zehenrande verlaufen, unterschieden. Sie verhalten sich im Allgemeinen gleich den Fingernerven, sind aber dünner und kürzer: die Nn. digitales

**Fig. 557.**




**Muskeln u. Nerven der Fusssohle, zweite Schicht (S. 266), mit einigen Arterien und Nerven. V. 1/3.** *1* Bursa subcutanea calcanei, geöffnet. *2* Fascia plantaris, abgeschnitten. *3* A. plantaris medialis. *4* A. superficialis pedis medialis, abgeschnitten. *5* M. abductor hallucis. *6* N. plantaris medialis. *7* Sehne des M. flexor hallucis longus. *8* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis, die sich spaltet, um die vorige Sehne durchzulassen (ebenso an den anderen Zehen). *10* M. abductor digiti minimi. *11* A. plantaris lateralis und N. plantaris communis V.

**Fig. 558.**




**Nerven der Fusssohle; die oberflächlichen Muskeln etc. sind entfernt. V. 1/3.** *1* N. tibialis, der sich in seine beiden Aeste (*7* u. *12*) spaltet. *2* A. tibialis posterior. *3* Malleolus medialis. *4* Sehne des M. flexor digitorum longus, aus der Scheide des Lig. laciniatum hervortretend. *5* Sehne des M. tibialis posticus. *6* A. plantaris medialis, abgeschnitten. *7* N. plantaris medialis, sich in seine Aeste spaltend. *8* Sehne des M. flexor hallucis longus. *9* Sehne des M. flexor digitorum brevis zur kleinen Zehe, kurz abgeschnitten (ebenso an den anderen Zehen). *10* Sehne des M. flexor digitorum longus zur kleinen Zehe. *11* M. abductor digiti minimi. *12* N. plantaris lateralis, der sich nach vorn in seine Aeste spaltet. *13* A. plantaris lateralis. *14* Ursprung des M. quadratus plantae vom Lig. tarsocalcaneum plantare. *15* Ursprung desselben Muskels vom Calcaneus.

dorsales, welche nicht viel schwächer sind als die Nn. digitales plantares, reichen bis zum Nagelgliede: die Nn. digitales plantares versorgen die Haut der Sohlenfläche und der Ränder der Zehen und endigen in der gewölbten Spitze derselben und mit 0,1 mm dicken Fäden in der Haut unter den Nägeln. — Sie entstehen in folgender Ordnung:

Nn. digitales plantares

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| digiti I | tibialis | vom N. digitalis plantaris communis I | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti I | fibularis | vom N. digitalis plantaris communis II | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti II | tibialis | vom N. digitalis plantaris communis II | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti II | fibularis | vom N. digitalis plantaris communis III | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti III | tibialis | vom N. digitalis plantaris communis III | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti III | fibularis | vom N. digitalis plantaris communis IV | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti IV | tibialis | vom N. digitalis plantaris communis IV | N. plantaris medialis | N. tibialis. |
| digiti IV | fibularis | vom N. digitalis plantaris communis V | R. superficialis n. plantaris lateralis | N. tibialis. |
| digiti V | tibialis | vom N. digitalis plantaris communis V | R. superficialis n. plantaris lateralis | N. tibialis. |
| digiti V | fibularis | vom N. digitalis plantaris communis VI | R. superficialis n. plantaris lateralis | N. tibialis. |

Nn. digitales dorsales

| | | |
|---|---|---|
| digiti I | tibialis | N. cutaneus dorsi pedis medialis vom N. peronaeus superficialis. N. saphenus vom N. cruralis. |
| digiti I | fibularis | N. peronaeus profundus. |
| digiti II | tibialis | N. peronaeus profundus. |
| digiti II | fibularis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti III | tibialis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti III | fibularis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti IV | tibialis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti IV | fibularis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti V | tibialis | Nn. cutanei dorsi pedis medialis, medius — N. peronaeus superficialis; lateralis — N. suralis. |
| digiti V | fibularis | N. cutaneus dorsi pedis lateralis — N. suralis. |

## Plexus pudendalis, Schamgeflecht.

Es liegt vor dem unteren Rande des M. pyriformis, unter dem Plexus ischiadicus, mit welchem es durch mehrere Schlingen zusammenhängt und als ein kleiner Anhang desselben erscheint. Nach unten hängt es mit dem Plexus coccygeus zusammen und steht mit dem Plexus hypogastricus inferior des sympathischen Nervensystems durch mehrere, verhältnissmässig beträchtliche Aeste in Verbindung. Aus ihm gehen die Nn. haemorrhoidales medii und inferior und der N. pudendus hervor.

1) *Nn. haemorrhoidales medii*, mittlere Mastdarmnerven, vier bis sechs dünne Nerven, kommen von der vierten Ansa sacralis, verbinden sich mit Zweigen des Plexus hypogastricus inferior, gehen zum Theil in die Ganglien und Schlingen desselben über und verbreiten sich, theils mit jenen gemeinschaftlich, theils abgesondert, an den Theil des Rectum nahe oberhalb des M. levator ani und an diesen Muskel, an den Fundus, die Umgebung des Orificium internum der Harnblase und an den M. sphincter vesicae als *Nn. vesicales inferiores*, an die Vagina als *Nn. vaginales*, und an den vorderen Theil des M. levator ani.

2) *N. haemorrhoidalis inferior* [1]), unterer Mastdarmnerv, stärker als die vorigen und öfters [2]) ein Zweig des N. pudendus: tritt durch die Incisura ischiadica major hinter das Lig. sacrospinosum und alsdann durch die Inci-

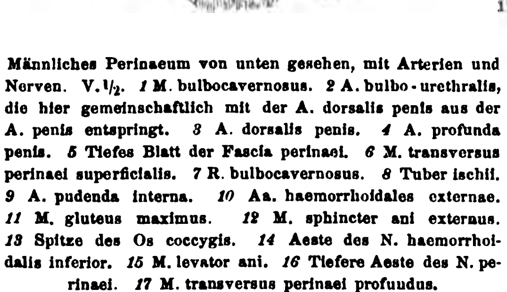
---

1) *s. externus.* — 2) *N. pudendus communis s. pudendohaemorrhoidalis.*

sura ischiadica minor nach vorn in die Fossa perinaei und vertheilt sich (Fig. 560. Nr. *12.* S. 916) an den M. sphincter ani externus und die Haut des Anus.

3) *N. pudendus* [1]), Schamnerv, der stärkste der aus dem Plexus pudendalis hervorgehenden Nerven, liegt etwas weiter lateralwärts als der vorige, indem er, wie dieser, durch die Incisura ischiadica major aus dem Becken tritt und durch die Incisura ischiadica minor wiederum nach vorn in den Beckenausgang sich wendet. Er begleitet die A. pudenda interna längs des

**Fig. 559.**



Männliches Perinaeum von unten gesehen, mit Arterien und Nerven. V. 1/2. *1* M. bulbocavernosus. *2* A. bulbo-urethralis, die hier gemeinschaftlich mit der A. dorsalis penis aus der A. penis entspringt. *3* A. dorsalis penis. *4* A. profunda penis. *5* Tiefes Blatt der Fascia perinaei. *6* M. transversus perinaei superficialis. *7* R. bulbocavernosus. *8* Tuber ischii. *9* A. pudenda interna. *10* Aa. haemorrhoidales externae. *11* M. gluteus maximus. *12* M. sphincter ani externus. *13* Spitze des Os coccygis. *14* Aeste des N. haemorrhoidalis inferior. *15* M. levator ani. *16* Tiefere Aeste des N. perinaei. *17* M. transversus perinaei profundus. *18* M. ischiocavernosus.

**Fig. 560.**

Nerven des Perinaeum beim Weibe, etwas von links gesehen. V. 1/2. *1* Glans clitoridis, oben vom Praeputium verdeckt. *2* Labium majus *3* Labium minus. *4* Mündung der Urethra *5* Mündung der Gl. Cowperi. *6* M. adductor magnus. *7* Mm. semimembranosus und semitendinosus. *8* M. biceps femoris. *9* M. gluteus maximus. *10* Linkes Tuber ischii. *11* Schnittrand der Haut. *12* Aeste des N. haemorrhoidalis inferior. *13* Anus. *14* Nn. labiales posteriores. *15* Hymen.

Ramus inferior oss. ischii, wird von der Fascia perinaei bedeckt, gibt Verbindungszweige zum Plexus cavernosus penis, und spaltet sich, öfters schon in der Incisura ischiadica minor, in den N. perinaei und N. dorsalis penis resp. clitoridis.

a. *N. perinaei* [2]), Dammnerv, läuft oberflächlicher und mehr medianwärts durch die Fossa perinaei nach vorn, in Begleitung der A. perinaei; vertheilt sich mit oberflächlichen Aesten (Fig. 559, über Nr. *14*) an die Haut des vorderen Theiles des Anus und die des Perinaeum und verbindet sich mit einem Aste des N. cutaneus femoris posterior: die tieferen Zweige

[1]) s. *spermaticus communis.* — [2]) s. *perinaeus* s. *pudendus inferior* s. *internus.* Mittelfleischnerv. Unterer Schamnerv.

(Fig. 559. Nr. *16*) dagegen laufen oberhalb des M. transversus perinaei superficialis nach vorn, vertheilen sich an diesen Muskel, den M. transversus perinaei profundus (Variet.) und den vorderen Theil des M. sphincter ani externus; ausserdem im männlichen Geschlecht an den M. bulbocavernosus, den Bulbus urethrae, und als *Nn. scrotales posteriores* an die hintere Fläche des Scrotum: — im weiblichen Geschlecht, woselbst diese Aeste stärker sind, an den M. constrictor pudendi und, als *Nn. labiales posteriores* (Fig. 560. Nr. *14*), an die Labia majora und minora, an das Orificium vaginae, Vestibulum und die Urethra.

b. *N. dorsalis penis* [1]), Ruthennerv, begleitet die A. dorsalis penis anfangs zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, letzterem einen Ast gebend, bis er unter der Symphysis pubis auf die obere Fläche der Crura corporum cavernos. penis gelangt. Alsdann läuft er an der lateralen Seite der A. dorsalis penis, vom Lig. suspensorium und der Fascia penis bedeckt, unmittelbar auf der Tunica albuginea der Corpora cavernosa, gegen die Glans penis herab; spaltet sich in zahlreiche platte Aeste, die nicht nur unter einander, sondern auch mit Fäden des Plexus cavernosus geflechtähnlich zusammenhängen: letztere verbinden auch den rechten und linken N. dorsalis penis durch Fäden, welche bedeckt von der Vena dorsalis penis hinübergehen, mit einander. Er gibt Rami cavernosi, welche die Tunica albuginea durchbohren und in das Innere der Corpora cavernosa dringen; viele Zweige an die Haut des Penis und das Praeputium: hauptsächlich dringen aber seine Endäste am Collum glandis in die Eichel und vertheilen sich in der Haut derselben und an das vordere Ende der Urethra.

*N. dorsalis clitoridis*, Kitzlernerv, im weiblichen Geschlecht, ist dünner, läuft zwischen den Mm. constrictor pudendi und ischiocavernosus, versorgt diese, die Clitoris, namentlich ihre Glans, ihr Praeputium und den vorderen Theil der Labia minora.

## Plexus coccygeus, Steissgeflecht.

Ein kleines, aus sehr dünnen Nerven gebildetes Geflecht, welches zu beiden Seiten des unteren Endes des Kreuzbeines und des Steissbeines und vor den Ursprüngen des M. coccygeus und des Lig. sacrospinosum liegt. Es wird von der vierten und fünften Ansa sacralis und von Verbindungsfäden derselben mit dem Plexus pudendalis und mit den hinteren Aesten der untersten Nn. sacrales und des N. coccygeus (Fig. 550. Nr. *9*. S. 908) zusammengesetzt: steht auch mit dem vierten oder fünften Ganglion sacrale und dem Ganglion coccygeum des N. sympathicus in Verbindung. Es gehen aus ihm vier bis fünf dünne, kürzere und längere Nerven, *Nn. anococcygei*, hervor, welche sich an den M. coccygeus, den hinteren Theil des M. levator ani, an die Haut neben und vor der Spitze des Os coccygis und am hinteren Umfange des Anus verbreiten.

[1]) s. *pudendus superior* s. *externus* s. *R. profundus n. pudendi*. Oberer Schamnerv.

# Sympathisches Nervensystem.

## Systema nervosum sympathicum.

Bei der speciellen Betrachtung des sympathischen Nervensystems oder *Gangliennervensystems* [1]), Systema nervosum sympathicum, sind namentlich zu berücksichtigen: die Anzahl und Gestalt der Ganglien, welche indessen ziemlich häufigen Verschiedenheiten unterworfen ist, — und ihre Lage und Anordnung, welche viel weniger symmetrisch erscheint, als die der Hirn-Rückenmarksnerven: — ferner die zahlreichen, kurzen und dünnen Nerven, welche theils die einzelnen Ganglien unter einander zu Reihen oder zu Plexus vereinigen, theils ihre Verbindungen mit den Hirn-Rückenmarksnerven vermitteln: — endlich die aus den Ganglien zu den Organen gehenden Nerven, welche zahlreich, aber im Allgemeinen dünn und kurz sind und zum Theil — insofern sie dem freien Auge grau, dem bewaffneten aus blassen, kernführenden Nervenfasern zusammengesetzt erscheinen — dem sympathischen Nervensystem allein oder vorzugsweise angehören, zum Theil aber sehr deutlich aus Nervenfasern und Fädchen des letztgenannten Systems und der Hirn-Rückenmarksnerven zugleich bestehen, indem solche in den Ganglien unter einander gemischt werden.

Das sympathische Nervensystem enthält zwei Hauptabtheilungen:

1) Nervus sympathicus dexter et sinister, Grenzstrang oder Stamm des N. sympathicus, eine doppelte, an der rechten und linken Seite neben und vor der Wirbelsäule herablaufende Reihe von Ganglien, welche unter einander durch einen einfachen oder doppelten Nervenstamm [2]) verbunden werden.

2) Einzelne isolirte Ganglien und Ganglienplexus, welche weiter nach vorn als die Nn. sympathici, am Kopfe, Halse, in der Brust- und Bauchhöhle liegen und theils nur mit den Nn. sympathici in unmittelbarer Verbindung stehen, theils aber einer Vereinigung oder Verschmelzung von sympathischen Nerven und Hirn-Rückenmarksnerven ihre Entstehung verdanken.

Ausser den im Folgenden aufgeführten constanten, grossentheils ansehnlichen Ganglien finden sich an dem Stamm des N. sympathicus und an vielen, von ihm und den isolirten Ganglien ausgehenden Nerven, so wie in den von diesen gebildeten Geflechten, sehr oft kleinere Ganglien, welche hinsichtlich ihrer Existenz, Anzahl, Grösse, Lage und Verbindungen sehr mannigfaltigen Verschiedenheiten unterworfen sind. Solche variable accessorische Ganglien, *Ganglia sympathica accessoria* [3]), entstehen zum Theil durch ein Zerfallen der grösseren constanten Ganglien, kommen aber zum Theil auch bei normalem Verhalten der letzteren vor: dagegen werden die constanten Ganglien nur sehr selten durch ein engmaschiges Geflecht ersetzt, in welchem Falle die das Geflecht bildenden Nerven dennoch Ganglienzellen in ihrem Perineurium enthalten. Die stärkeren sympathischen Nerven oder Gangliennerven, welche besondere Namen führen, sind nicht immer einfache plattrunde Nervenstämmchen wie die der Hirn-Rückenmarksnerven, sondern zuweilen schmale strangartige Geflechte.

---

1) *Systema nervorum sympathicum.* Organisches oder vegetatives Nervensystem. Eingeweidenervensystem. — 2) Stamm des N. sympathicus. — 3) s. *intermedia* s. *intercalaria.* Intermediäre Ganglien.

# N. sympathicus.

Der N. sympathicus[1]), sympathischer Nerv oder Grenzstrang (des Gangliensystems), ist doppelt und symmetrisch angeordnet. Er liegt genau an der lateralen und vorderen Fläche der Wirbelsäule, überall vor den Processus transversi der Wirbel und hat keinen deutlichen Anfang noch Ende (vergl. I, 474), indem er nach allen Seiten mit den übrigen Theilen des sympathischen Nervensystems und mit den Hirn-Rückenmarksnerven zusammenhängt: bei der Beschreibung aber setzt man seinen Anfang an den oberen Theil des Halses, sein Ende an das Steissbein, und theilt ihn nach den Gegenden der Wirbelsäule in die Pars cervicalis, dorsalis s. thoracica und lumbosacralis s. abdominalis, den Cervicaltheil, den Dorsaltheil und Lumbosacraltheil oder Bauchtheil. Als Kopftheil, Pars cephalica n. sympathici, werden gewöhnlich die Ganglien und Ganglienplexus an den Aa. carotides und anderen Stellen des Kopfes bezeichnet.

## I. Pars cervicalis n. sympathici.

Der Cervicaltheil des sympathischen Nerven enthält drei Ganglia cervicalia und den diese Ganglien verbindenden Stamm des Nerven.

1) *Ganglion cervicale superius*[2]), oberer Halsknoten (Fig. 561. Nr. *8*. S. 920. — Fig. 563. Nr. *33*. S. 922. — Fig. 564. Nr. *42*. S. 926), ist das grösste Ganglion des N. sympathicus. Es hat eine spindelförmige Gestalt und ist ungefähr 14 bis 18 mm lang, 7 mm breit und 3 bis 5 mm dick: zuweilen aber beträchtlich länger (4 bis 5 cm), schmaler und mehr cylindrisch gestaltet: auch wohl durch eine Einschnürung in der Mitte seiner Länge in eine obere und untere Abtheilung geschieden. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,0377. Es liegt in der Höhe der Processus transversi des zweiten und dritten, oft auch des ersten Halswirbels, vor dem M. rectus capitis anticus major, hinter der A. carotis interna, an der vorderen und medialen Seite der Nn. vagus und hypoglossus, an welche es durch kurzes Bindegewebe geheftet ist. Folgende Nerven gehen von ihm aus:

a. Verbindungszweige, Rr. communicantes, zu den Nn. spinales cervicales primus, secundus, tertius und oft zum quartus, zum N. hypoglossus, zum Ganglion jugulare[3]) und Plexus ganglioformis des N. vagus und zum Ganglion petrosum[3]) des N. glossopharyngeus.

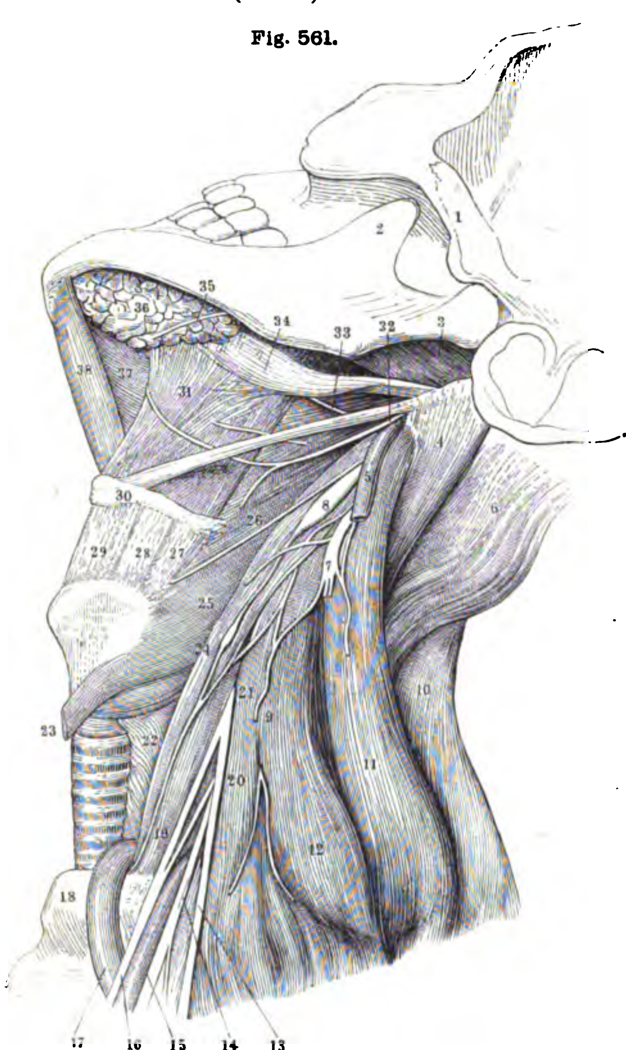
b. *N. caroticus internus*[4]) (Fig. 563. Nr. *40*. S. 922), öfters sehr entwickelt oder von Anfang an doppelt, geht aus dem oberen Ende des Ganglion (Fig. 564. Nr. *42*. S. 926) hervor, bildet die Fortsetzung des Stammes des N. sympathicus, steigt an der A. carotis interna in die Höhe und geht in den Plexus caroticus internus (S. 924) über.

c. *Rami laryngopharyngei*, drei bis sechs kurze Nerven, gehen an der medialen (Fig. 566. Nr. *38*. S. 932) und lateralen Seite der A. carotis interna nach vorn und unten und verbinden sich theils mit den Nn. pharyngei vom N. glossopharyngeus und N. vagus zum Plexus pharyngeus (S. 866), theils vereinigen sie sich mit dem N. laryngeus superior.

1) s. *sympatheticus* s. *sympathicus magnus* s. *maximus* s. *gangliosus* s. *trisplanchnicus* s. *intercostalis maximus*. Ganglienerv. Früherhin als 44stes Nervenpaar des Körpers bezeichnet. — 2) s. *supremum* s. *magnum*. — 3) *N. jugularis* genannt, wenn die beiden Fäden unten vereinigt verlaufen. — 4) s. *adscendens* s. *cerebralis*.

d. *Nn. carotici externi* s. molles, zwei bis sechs, oft vermittelst eines gemeinschaftlichen kurzen Stämmchens entspringende zarte Nerven, laufen an der A. carotis interna bis zur Spaltungsstelle der A. carotis communis herab (Fig. 564, bei Nr. *47*. S. 926) und bilden von hier an den Plexus caroticus externus (S. 928).

**Fig. 561.**



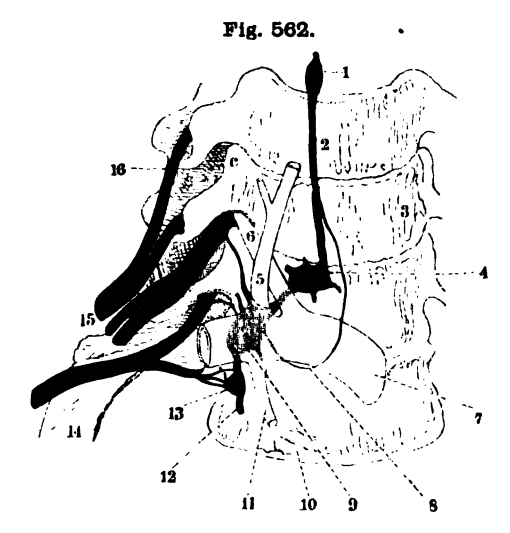

**Seitenansicht des Kopfes und Halses nach Wegnahme des tiefen Blattes der Fascia cervicalis und der oberflächlicher gelegenen Muskeln u. s. w. (vergl. Fig. 68. S. 164. – Fig. 533. S. 880. – Fig. 534. S. 882. – Fig. 83. S. 186). Der Kopf ist stark nach hinten, rechts und unten gewendet. *1* Arcus zygomaticus. *2* Processus coronoideus des Unterkiefers. *3* M. pterygoideus internus, schräg verlaufend. *4* M. longissimus capitis. *5* V. jugularis interna, abgeschnitten. *6* M. semispinalis capitis. *7* N. cervicalis *III*, welcher nach unten einen Faden zu dem abgeschnittenen N. phrenicus (*9*) entsendet, und ferner nach vorn einen am Vorderrande des M. scalenus anticus abgeschnittenen Communicationsast zum R. descendens n. hypoglossi abgibt. *8* Ganglion cervicale superius; es bedeckt theilweise den M. rectus capitis anticus major, dessen Grenze gegen den M. scalenus anticus (*19*) nicht deutlich ist. *9* N. phrenicus, abgeschnitten. *10* M. splenius cervicis. *11* M. levator scapulae. *12* M. scalenus medius. *13* N. suprascapularis. *14* N. cervicalis VII. *15* A. subclavia. *16* N. perforans brachii. *17* V. subclavia. *18* Erste Rippe. *19* M. scalenus anticus. *20* N. cervicalis IV. *21* N. cervicalis V. Zwischen letzterem und dem N. cervicalis III (*7*) kommt der N. cervicalis IV aus der Tiefe, hängt nach oben mit dem N. cervicalis III zusammen und gibt nach unten den N. phrenicus (*9*) ab. *22* Oesophagus. Zwischen demselben und der ersten Rippe (*18*) erscheint die Luftröhre mit ihren Knorpelringen. *23* M. levator gl. thyreoideae, abgeschnitten; oberhalb desselben ist die Cartilago thyreoidea freigelegt. *24* Stamm des N. sympathicus, der an dieser Stelle eine kleine Anschwellung (Ganglion thyreoideum, Variet.) enthält. *25* M. constrictor pharyngis inferior. *26* N. laryngeus superior n. vagi, welcher dicht oberhalb des Ganglion cervicale superius (*8*) verläuft. Die Zahl (*26*) steht auf dem M. constrictor pharyngis medius. *27* Lig. thyreohyoideum laterale. *28* Membrana thyreohyoidea. *29* Lig. thyreohyoideum medium. *30* Insertion des M. stylohyoideus an das Os hyoideum. *31* M. hyoglossus, gedehnt durch die Rückwärtsbeugung des ganzen Kopfes. *32* N. hypoglossus. Sein (kurz abgeschnittener) R. descendens biegt sich nach unten, in ungefähr gleichem Abstande zwischen M. stylohyoideus (s. Nr. *30*) und dem N. laryngeus superior (*26*) herabsteigend. *33* R. lingualis des N. glossopharyngeus. *34* M. styloglossus, dessen Insertion zwischen die Fasern des M. hyoglossus (*31*) zu verfolgen ist. *35* Ast des N. lingualis zur Gl. sublingualis. *36* Gl. sublingualis. *37* M. genioglossus. *38* M. geniohyoideus.**

e. *N. cardiacus superior* [1]), oberer Herznerv (Fig. 564. Nr. *45*. S. 926), vom vorderen unteren Ende des Ganglion cervicale superius ausgehend, läuft auf dem M. longus colli, an der medialen Seite des Stammes des N. sympathicus, hinter der A. thyreoidea inferior herab zum Plexus cardiacus (S. 938). Er hat, so wie auch die anderen Nn. cardiaci, zuweilen die Gestalt eines strangartigen Plexus; steht namentlich mit den Plexus carotici externus und communis und den Rami cardiaci der Nn. vagus und recurrens in Verbindung.

f. Der Stamm oder Grenzstrang des N. sympathicus (Fig. 561. Nr. *24*. S. 920. — Fig. 563, zwischen Nr. *28* u. *33*. S. 922. — Fig. 564. Nr. *46*. S. 926), gewöhnlich einfach, selten doppelt, steigt genau an der Vorderfläche der Mm. rectus capitis anticus major und longus colli herab, hinter der A. carotis communis, etwas mehr nach hinten und medianwärts als der N. vagus und weiter lateralwärts als der N. cardiacus superior. Er gibt öfters die Verbindungsäste zu den Nn. spinales cervicales IV und V; bildet öfters oberhalb der A. thyreoidea inferior ein unbeständiges kleines Knötchen, Ganglion thyreoideum [2]) s. cervicale medium (Fig. 561. s. Nr. *24*. — Fig. 562. Nr. *1*. — Fig. 563. Nr. *28*. S. 922): zuweilen spaltet er sich so, dass er jene Arterie zwischen sich fasst.

2) *Ganglion cervicale medium* [3]) s. stellatum [4]), mittlerer Halsknoten (Fig. 562. Nr. *4*), ist länglich rundlich, plattrundlich oder dreieckig, von verschiedener Grösse; immer aber kleiner, als das Ganglion cervicale

Fig. 562.




Untere Grenzganglien des N. sympathicus der rechten Seite von vorn und der lateralen Seite her gesehen. Die Arterien sind contrahirt und durchsichtig gezeichnet; die hinter ihnen gelegenen Ganglien etc. schraffirt, die Nerven schwarz. N. Gr. *1* Ganglion thyreoideum (Variet.). *2* Grenzstrang des rechten N. sympathicus. *3* Körper des sechsten Halswirbels. *4* Ganglion cervicale medium s. stellatum. *5* Truncus thyreocervicalis. *6* A. vertebralis. *7* A. subclavia dextra, abgeschnitten. *8* Ansa subclavialis des N. sympathicus. *9* Ganglion cervicale inferius. *10* Körper des ersten Rückenwirbels. *11* A. mammaria interna, abgeschnitten. *12* Grenzstrang des N. sympathicus in der Brusthöhle. *13* Ganglion dorsale primum. *14* Erste Rippe. *15* Nervenstämme des Plexus brachialis. *16* N. cervicalis V. Die Rr. communicantes der Nn. cervicales VII u. VIII zum Ganglion cervicale inferius, sowie des N. dorsalis I zum Ganglion thoracicum I (*13*) sind erhalten, die Verbindungsfäden der Nn. cervicales V u. VI zum Ganglion cervicale medium (*4*) nahe an letzterem abgeschnitten. *c* Eminentia costaria (S. 67) des sechsten Halswirbels.

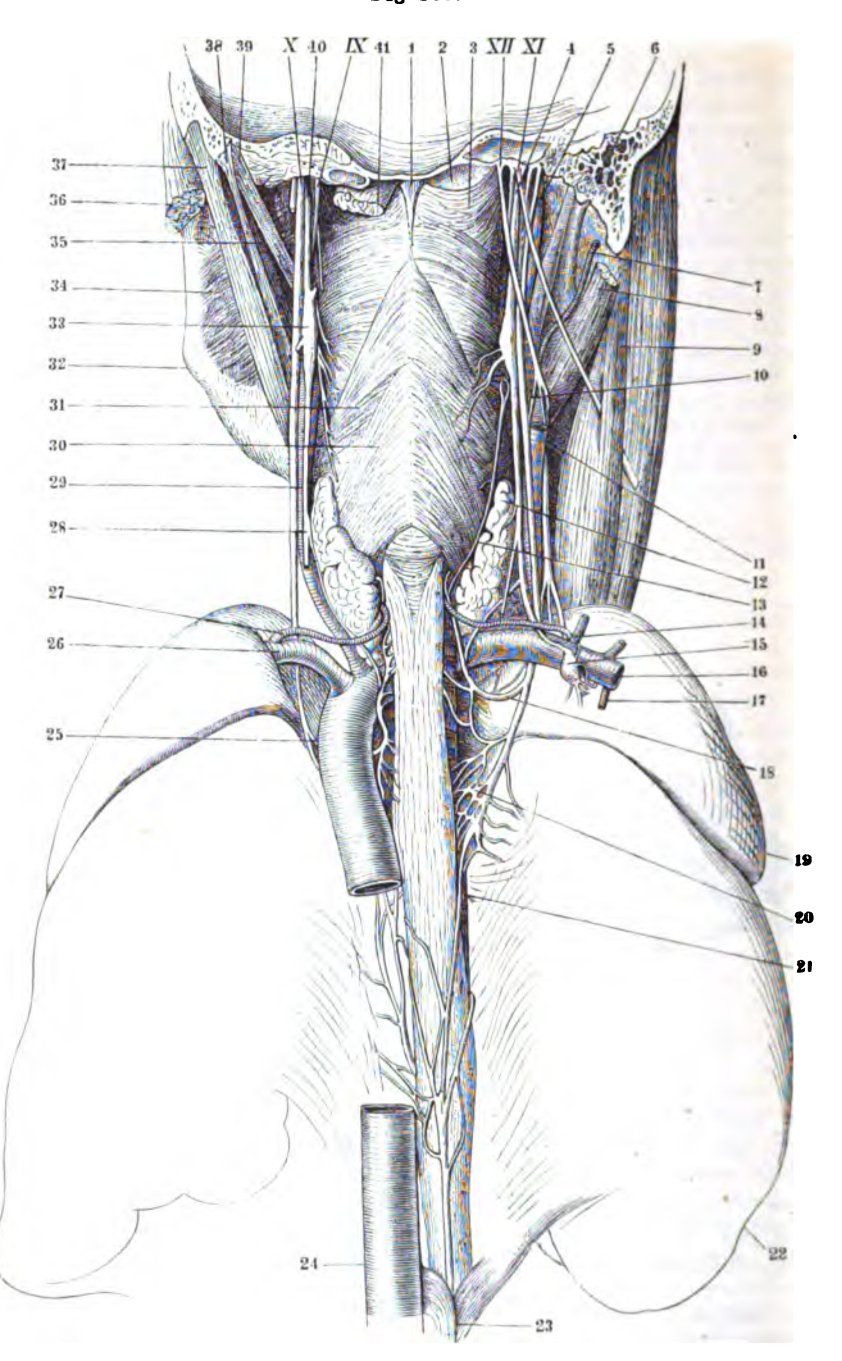
superius: fehlt aber nur höchst selten. Es liegt am medialen und vorderen Umfange des Truncus thyreocervicalis oder an der A. thyreoidea inferior selbst, sehr nahe oberhalb der A. subclavia und entsendet:

a. Verbindungszweige, Rr. communicantes, zum fünften, oft auch zum sechsten, N. spinalis cervicalis, zu den Nn. cardiacus superior, vagus, recurrens, zuweilen auch zum N. phrenicus.

---

1) s. *superficialis.* Oberflächlicher Herznerv. — 2) s. *thyreoideum superius.* — 3) s. *thyreoideum* s. *thyreoideum inferius* s. *cervicale inferius.* — 4) Das Ganglion cervicale medium wird bei Thieren Ganglion cervicale inferius s. stellatum (so beim Hunde, I, 533; beim Kaninchen, I, 303) genannt, weil das Ganglion cervicale inferius der Brusthöhle angehört und deshalb Ganglion thoracicum s. dorsale I heisst. Das Kaninchen besitzt daher zwölf Ganglia dorsalia (W. Krause, Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 263).

**Fig. 563.**




Verbreitung des N. vagus. Frontalschnitt durch die Schädelbasis und den hinteren Theil des rechten Processus mastoideus. Ansicht des Pharynx und Oesophagus von hinten. V. 1/2.

**Erklärung der Fig. 563.**

Rechte Körperhälfte. *1* Lig. pharyngeum, in dessen Verlängerung nach unten die Raphe pharyngis. *2* Fascia pharyngobasilaris. *3* M. constrictor pharyngis superior. *XII* N. hypoglossus. *XI* N. accessorius. *4* N. sympathicus. *5* A. carotis interna dextra. *6* Cellulae mastoideae des Processus mastoideus. *7* A. occipitalis, abgeschnitten. *8* Hinterer Bauch des M. digastricus, abgeschnitten. *9* M. quadrigeminus capitis, der vom R. externus des N. accessorius durchbohrt wird. *10* R. descendens n. hypoglossi, der vom N. hypoglossus zum Neurilem des N. vagus übertritt. *11* A. carotis communis, abgeschnitten und hervorgezogen. *12* Spitze des rechten Lappens der Gl. thyreoidea. *13* Anastomose des N. laryngeus inferior, mit dem Plexus pharyngeus (Variet.); ersterer Nerv ist die Fortsetzung des N. recurrens dexter (*18*) n. vagi. *14* Truncus thyreocervicalis, abgeschnitten; derselbe gibt die nach links verlaufende A. thyreoidea inferior dextrâ (vergl. *27*) ab. *15* Ganglion cervicale inferius; der stärkere, nach unten verlaufende Ausläufer desselben ist die Fortsetzung des N. sympathicus; ein anderer Ausläufer wendet sich nach vorn, die A. subclavia unterwärts umklammernd (Ansa subclavialis). *16* A. subclavia. *17* A. mammaria interna, abgeschnitten. *18* N. recurrens n. vagi, welcher unterhalb der A. subclavia etwas abwärts gezogen ist. *19* Oberer Lappen der rechten Lunge. *20* Plexus oesophageus n. vagi. *21* Rand der Luftröhre. *22* Unterer Lappen der rechten Lunge. *23* Crura interna diaphragmatis zwischen Oesophagus und Aorta.

Linke Körperhälfte. *24* Ende der Aorta descendens thoracica. *25* N. recurrens n. vagi. *26* A. subclavia. *27* A. thyreoidea inferior. *28* Ganglion thyreoideum (Variet.). *29* A. carotis communis. *30* M. constrictor pharyngis inferior. *31* M. constrictor pharyngis medius. *32* Angulus maxillae inferioris. *33* Ganglion cervicale superius. *34* M. pterygoideus internus. *35* M. styloglossus. *36* M. quadrigeminus capitis, abgeschnitten. *37* Hinterer Bauch des M. digastricus, aus der Incisura mastoidea oss. temporum entspringend. *38* M. stylohyoideus. *39* M. stylopharyngeus. *X* N. vagus. *40* N. caroticus internus. *IX* N. glossopharyngeus. *41* M. rectus capitis anticus major, abgeschnitten.

b. Zarte Zweige, welche die A. carotis communis und die A. thyreoidea inferior umstricken und den *Plexus thyreoideus inferior* bilden, welcher kleine Ganglien [1]) enthält und zur Schilddrüse, dem Kehl- und Schlundkopfe gelangt.

c. *N. cardiacus medius* [2]), der mittlere Herznerv, entspringt mit drei bis sechs Wurzeln, welche sich zu einem kurzen, einfachen oder doppelten Stamme vereinigen, sehr oft aber nur ein längliches, plattes, strangförmiges Geflecht bilden. Er läuft an dem vorderen und medialen Umfange der A. subclavia, alsdann hinter derselben und rechterseits hinter der A. anonyma, gegen den Arcus aortae herab, woselbst er in den Plexus cardiacus übergeht.

d. Der Grenzstrang oder Stamm, welcher zum Ganglion cervicale inferius geht, ist doppelt und besteht aus einem hinteren und vorderen Faden: ersterer ist sehr kurz und wendet sich sogleich hinter der A. subclavia abwärts: der vordere ist länger und dünner, steigt vor der A. subclavia herab, und hinter ihr wiederum aufwärts, um sich in das Ganglion cervicale inferius einzusenken: bildet auf diese Weise eine Schlinge um die A. subclavia, *Ansa subclavialis* s. Vieussenii genannt (Fig. 562. Nr. *8*. S. 921).

3) *Ganglion cervicale inferius* (bei Einigen Ganglion thoracicum primum), unterer Halsknoten (Fig. 562. Nr. *9*. S. 921. — Fig. 563. Nr. *15*), ist gewöhnlich grösser, zuweilen kleiner als das Ganglion cervicale medium; meistens von plattrundlicher unregelmässiger Gestalt; es liegt hinter der A. subclavia und an der hinteren und lateralen Seite (Fig. 527. Nr. *12*. S. 869) der Wurzel der A. vertebralis, zwischen dem Processus transversus des siebenten Halswirbels und dem Collum der ersten Rippe: daher in beinahe gleicher Höhe mit dem Ganglion cervicale medium, aber weiter nach hinten als dieses (Fig. 562. s. Nr. *4* u. *9*). — Aeste:

a. Verbindungszweige, Rr. communicantes, zu den Nn. spinales cervicales VI, VII, VIII und häufig zum N. dorsalis I (Fig. 562. s. Nr. *16*. S. 921): zuweilen zum N. phrenicus; meistens auch zu den Nn. vagus, recurrens und zum Plexus pulmonalis.

---

1) *Ganglia thyreoidea inferiora anteriora et posteriora.* — 2) s. *magnus* s. *profundus.* Grosser Herznerv.

b. Dünne Zweige, welche die A. subclavia und die Aeste derselben umstricken und kleine, die Arterien begleitende Plexus bilden. Unter diesen sind der *Plexus mammarius internus*, der Plexus thyreoideus inferior und besonders der *Plexus vertebralis* [1]) am deutlichsten entwickelt: letzterer nimmt auch Zweige vom Ganglion dorsale primum auf, begleitet die A. vertebralis durch den Canalis transversarius, verbindet sich mit mehreren Nn. spinales cervicales und gelangt in die Schädelhöhle zur A. basilaris.

c. *N. cardiacus inferior* [2]), unterer Herznerv, entspringt mit zwei bis drei Wurzeln, von denen die unterste häufig mit dem Ganglion dorsale primum sich verbindet und die zu einem einfachen oder doppelten Stämmchen zusammenfliessen, welches mit dem N. cardiacus medius und mit den Rami cardiaci des N. recurrens zusammenhängt, und hinter der A. subclavia, rechterseits auch hinter der A. anonyma, medianwärts herabsteigt. Häufig, namentlich an der linken Seite, gehen die Wurzeln des unteren Herznerven gänzlich in den Stamm oder den geflechtartigen Strang des N. cardiacus medius über, in welchem Falle der letztere *N. cardiacus crassus*, dicker Herznerv, genannt wird.

d. Der Stamm geht zum Ganglion dorsale primum (Fig. 562. Nr. *13*. S. 921), ist sehr kurz, oft doppelt: fehlt häufig, so dass die Ganglia cervicale inferius und dorsale primum zusammenfliessen, oder nur durch eine leichte Einschnürung getrennt sind.

## Einzelne Ganglien u. Plexus am Kopfe und Halse.

Am Kopfe und Halse finden sich auf jeder Seite die Plexus carotici internus, externus und communis, die Ganglia ciliare, sphenopalatinum, oticum, der Plexus tympanicus und das Ganglion maxillare. Diese Geflechte und Ganglien sind von sehr gemischter Zusammensetzung, indem sie auch Fäden von den Hauptästen des N. trigeminus und vom N. oculomotorius, von den Nn. facialis, glossopharyngeus und vagus enthalten. Ausserdem nimmt hier das sympathische Nervensystem wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Plexus pharyngeus und der Nn. laryngei [3]). — Die wahre Bedeutung der wichtigeren Ganglien und Nervenstämme erhellt aus der Tabelle (I, 479) und dem Schema (Fig. 564 B. S. 926. — Vergl. S. 736).

1) *Plexus caroticus internus* [4]), inneres Kopfschlagadergeflecht, umstrickt die A. carotis interna während ihres Verlaufes durch den Canalis caroticus und den Sinus cavernosus. Es entsteht aus dem N. caroticus internus (S. 919) des Ganglion cervicale superius, welcher gewöhnlich schon im Foramen caroticum externum in zwei Aeste sich theilt, von denen der eine an der lateralen und vorderen Seite, der andere am hinteren und medialen Umfange der A. carotis interna aufzusteigen pflegen. Diese Aeste theilen sich in kleinere Zweige, welche in Schlingen zusammenfliessen und die Arterie genau umgeben: im unteren Theile des Sinus cavernosus sind sie am zahlreichsten und fliessen zum Theil in einem kleinen Ganglion zusammen, aus welchem neue Zweige hervordringen. Jenes ist das *Ganglion caroticum* [5]), das carotische Ganglion (Fig. 564. Nr. *27*): es hat eine platte, eckige oder sternförmige Gestalt und liegt gewöhnlich am Anfange der zweiten Biegung der A. carotis interna, im unteren Theile des Sinus cavernosus, unterhalb des N. abducens, am vorderen und lateralen Umfange der

---

1) s. *vertebrobasilaris* s. *Truncus cervicalis profundus n. sympathici*. — 2) s. *parvus*. Kleiner Herznerv. — 3) Vergl. S. 866, 868, 919, 928. — 4) s. *caroticus*. — 5) s. *cavernosum*.

rterie: selten liegt es höher[1]) oder tiefer: zuweilen fehlt es gänzlich und es ndet sich anstatt desselben ein kleines, äusserst engmaschiges Geflecht[2]) m Ende der zweiten Biegung. Oberhalb des Ganglion caroticum, da wo lie A. carotis interna durch ein Blatt der Dura mater von dem oberen orderen Theile des Ganglion Gasseri und dem Ursprunge des N. ophthalmicus geschieden ist und der N. abducens mit ihr sich kreuzt, ist der Plexus caroticus internus besonders dicht und engmaschig[3]). Vom Plexus caroticus internus gehen in der Ordnung von unten nach oben folgende Zweige aus:

a. *N. caroticotympanicus inferior* s. *caroticotympanicus,* dringt durch ein Loch (S. 340) (Fig. 564. Nr. *39.* S. 926), in der hinteren Wand des Canalis caroticus in den vorderen unteren Theil der Paukenhöhle und geht zum Plexus tympanicus.

b. *N. caroticotympanicus superior* s. *N. petrosus profundus minor*, geht etwas weiter oberhalb, in der Höhe des Foramen caroticum internum, aus dem Plexus caroticus internus hervor; ist länger und dünner als der vorige: dringt in rückwärts gerichtetem Verlaufe durch ein Kanälchen (S. 340) zwischen Canalis caroticus und Pars ossea tubae Eustachii in die Paukenhöhle und geht in den Plexus tympanicus über.

c. *N. petrosus profundus major*[4]) s. *petrosus profundus*, der grosse tiefe Felsenbeinnerv (Fig. 564. s. Nr. *9.* S. 926. — Fig. 566. Nr. *6.* S. 932), ein längerer, öfters aus mehreren getrennten Fäden zusammengesetzter Nerv, welcher von der Gegend des Foramen caroticum internum aus durch die Syndesmosis basilaris und den Canalis Vidianus bis in die Fossa pterygopalatina nach vorn läuft, durch den Nervulus sphenoidalis internus (Fig. 564. Nr. *24*) mit dem Ganglion oticum sich verbindet und in das Ganglion sphenopalatinum sich einsenkt.

d. Drei bis fünf zarte, sehr kurze Zweige zum Ganglion Gasseri n. trigemini, welche durch die laterale Wand des Sinus cavernosus in die mediale Fläche dieses Ganglion eindringen. Einer derselben (Fig. 564. Nr. *26.* S. 926) geht in den N. tentorii cerebelli (S. 837) über.

e. Zwei bis vier Fäden[5]), die sich mit dem N. abducens (Fig. 565 *VI.* S. 930), an der dickeren aufgelockerten Stelle desselben, vereinigen. Einer oder der andere dieser Fäden verläuft zuweilen nur eine Strecke mit dem N. abducens und geht von demselben zum Ganglion ciliare, als eine accessorische Wurzel desselben über.

f. Verbindungsäste[6]) mit dem Ganglion sphenopalatinum, einer bis drei, welche durch den hinteren Theil der Fissura orbitalis inferior gehen.

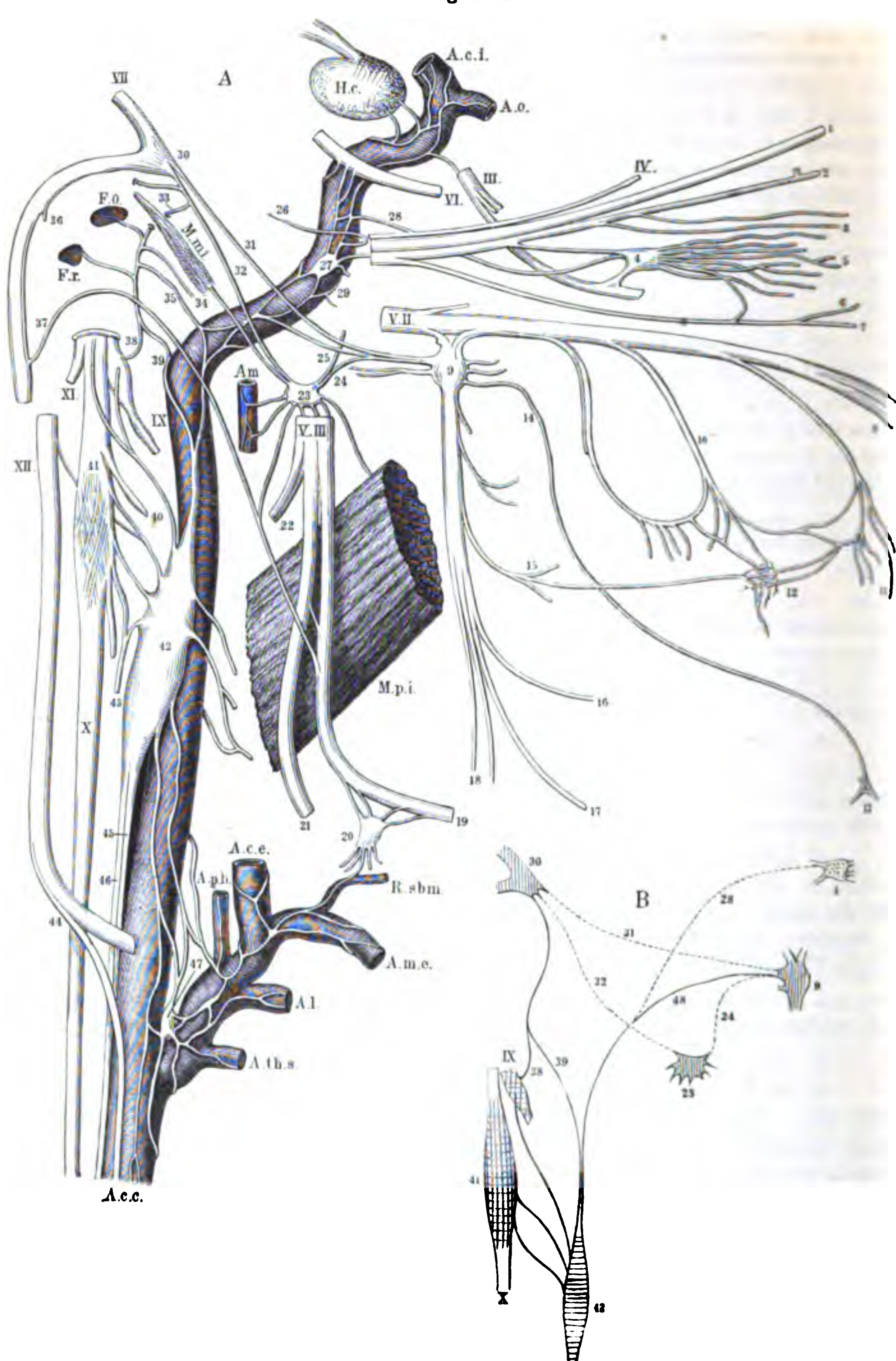
g. Ein Faden zum N. oculomotorius, welcher zuweilen zu fehlen scheint.

h. *Radix media ganglii ciliaris*[7]) (Fig. 564. Nr. *28.* S. 926), ein einfacher oder doppelter Faden, welcher an der medialen Seite des N. ophthalmicus, zwischen ihm und dem N. oculomotorius, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle dringt. Entweder gelangt diese Wurzel abgesondert in den hinteren Rand des Ganglion ciliare, oder sie legt sich an

---

[1]) *Ganglion caroticum internum* s. *Ganglio carotideo interno.* — [2]) s. *Plexus cavernosus n. carotici.* Nach Arnold (Icones nervorum capitis. 1834. Tab. IV. 28) und Peschel (Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino. 1877. Vol. II. Nr. 8) ist dieses das regelmässige Verhältniss. — [3]) *Plexus sphenoidales.* — [4]) s. *Radix n. sympathici a nervo Vidiano* s. *R. profundus n. Vidiani.* (Mit dem Namen Nervus Vidianus wurden ehemals der N. petrosus profundus major und der N. petrosus superficialis major, so weit diese an einander geschmiegt durch den Canalis Vidianus laufen, belegt: und ersterer als Ramus profundus, letzterer als Ramus superficialis des Vidi'schen Nerven angesehen — vergl. S. 931.) — [5]) Ehemals als *Radix nervi sympathici a nervo abducente* bezeichnet. — [6]) *Rr. communicantes cum ganglio nasali.* — [7]) s. *Radix mollis ganglii ophthalmici.*

Fig. 564.




Schematische Darstellung des sympathischen Nervensystems am Kopfe.

**Erklärung der Fig. 564.**

**A** Nach C. Krause (S. 859. Anm. 1). *III* N. oculomotorius. *VI* N. abducens. *IV* N. trochlearis. *1* N. frontalis. : N. infratrochlearis; der nach oben gerichtete, kurz abgeschnittene Ast ist der N. ethmoidalis: in beide theilt sich ler N. nasociliaris. *3* Nn. ciliares longi interni aus dem N. nasociliaris. *4* Ganglion ciliare. Nach vorn entsendet lasselbe die Nn. ciliares breves und einen mit dem N. lacrymalis (*7*) zusammenhängenden Faden. Von hinten und oben treten in das Ganglion die Radix longa aus dem N. nasociliaris und die Radix media aus dem Plexus caroticus internus; von hinten und unten die Radix brevis aus dem N. oculomotorius (*III*). *5* Nn. ciliares breves. *6* N. ciliaris longus externus. *7* N. lacrymalis. *8* N. infraorbitalis. *9* Ganglion sphenopalatinum. Dasselbe erhält zwei Nn. sphenopalatini aus dem N. maxillaris superior. Nach vorn entsendet das Ganglion zwei kurz abgeschnittene Nn. nasales septi und den langen N. nasopalatinus zum Plexus nasopalatinus (*13*). Von hinten tritt der N. petrosus superficialis major (*31*) zusammen mit dem vom Plexus caroticus internus herkommenden N. petrosus profundus major (s. *23* u. B, *48*) in das Ganglion und letzteres entsendet nach hinten zwei Rr. pharyngei. *10* N. dentalis superior medius. Vor demselben kommt der N. dentalis superior anterior, hinter ihm der N. dentalis superior posterior aus dem N. maxillaris superior. Sie vereinigen sich nach abwärts zu dem Plexus dentalis superior. Der N. dentalis superior anterior strahlt in die Nn. dentales (*11*) aus. *11* Nn. dentales superiores für die Schneidezähne etc. *12* Plexus supramaxillaris, der nach unten einen etwas stärkeren N. dentalis für den oberen Eckzahn aussendet. *13* Plexus nasopalatinus, in welchen der gebogen verlaufende N. nasopalatinus eintritt. *14* N. nasopalatinus aus dem Ganglion sphenopalatinum. *15* N. nasalis posterior medius aus dem Ganglion sphenopalatinum. Zwischen demselben und dem N. nasopalatinus (*14*) entspringen die Nn. nasales posteriores superiores. Der N. nasalis posterior medius setzt sich mit dem Plexus supramaxillaris (*12*) durch einen feinen, nach vorn gerichteten anastomotischen Zweig (S. 844) in Verbindung. *16* N. nasalis posterior inferior. *17* N. palatinus anterior. *18* Nn. palatini medialis und lateralis. *19* N. lingualis. *20* Ganglion maxillare. Dasselbe steht nach oben mit der Chorda tympani (*37*), welche eine Strecke weit in der Scheide des N. lingualis verläuft, und durch drei Fäden mit letzterem Nerv selbst in Verbindung. Nach unten entsendet das Ganglion Zweige zur Gl. submaxillaris, von denen einer in den Plexus submaxillaris, welcher den R. submaxillaris (*Rsbm*) begleitet, eintritt; ferner Zweige zu der Gl. sublingualis und Mundschleimhaut. *21* N. mandibularis, der am M. pterygoideus internus durch einen kurzen Zweig mit dem N. lingualis (*19*) anastomosirt. *Rsbm* R. submaxillaris der A. maxillaris externa. *Ame* A. maxillaris externa. *Ace* A. carotis externa. *Apb* A. pharyngobasilaris. *Al* A. lingualis. *Aths* A. thyreoidea superior. *Acc* A. carotis communis. *Mpi* M. pterygoideus internus. *22* N. auriculotemporalis. *$V^{III}$* N. maxillaris inferior n. trigemini. *23* Ganglion oticum. Dasselbe entsendet Fäden nach hinten zum Plexus meningeus medius (welche an das kurz abgeschnittene Arterienstück sich anlegen), nach unten zum N. maxillaris inferior und zum M. pterygoideus internus (*Mpi*), nach oben zum M. mallei internus (*Mmi*), den N. petrosus superficialis minor (*32*) zum Ganglion geniculum (*30*), nach oben und vorn den N. sphenoidalis internus (*24*) zum N. petrosus profundus major, sowie den N. sphenoidalis externus (*25*) zum Ganglion Gasseri. *24* Nervulus sphenoidalis internus. Vor demselben endigen die Rr. pharyngei (s. Nr. *9*) abgeschnitten *25* Nervulus sphenoidalis externus. *$V^{II}$* N. maxillaris superior n. trigemini. *26* Faden aus dem Plexus caroticus internus zum N. tentorii cerebelli. *27* Ganglion caroticum. — Der Plexus caroticus internus gibt nach verschiedenen Seiten hin feine Zweigchen ab: zur Hypophysis cerebri (*Hc*), zu den Nn. oculomotorius u. abducens, die Radix media des Ganglion ciliare (*28*), ferner (*29*) zum Ganglion Gasseri. *28* Radix media des Ganglion ciliare. *29* Fäden des Plexus caroticus internus zum Ganglion Gasseri, welches nicht dargestellt ist. *Hc* Hypophysis cerebri nebst dem Infundibulum. *Aci* A. carotis interna. *Ao* A. ophthalmica. *VII* N. facialis. *30* Ganglion geniculum. *31* N. petrosus superficialis major. *32* N. petrosus superficialis minor. *33* R. inferior des N. petrosus superficialis minor. Derselbe setzt sich nach unten in den N. tympanicus fort, gibt Aeste an die Fenestra ovalis und rotunda und an die Tuba Eustachii (*34*). *Mmi* M. mallei (internus). *Fa* Fenestra ovalis. *Fr* Fenestra rotunda. *34* Zweig des N. petrosus superficialis minor zur Tuba Eustachii. *35* N. petrosus profundus minor. *36* Nervulus stapedius. *37* Chorda tympani. *38* N. tympanicus, aus dem Ganglion petrosum entspringend. *39* N. caroticotympanicus inferior. *IX* N. glossopharyngeus. *XI* N. accessorius (zwischen *IX* u. *XI* der N. vagus). *XII* N. hypoglossus. *40* N. pharyngeus superior. *41* Plexus ganglioformis n. vagi. *42* Ganglion cervicale superius mit Verbindungszweigen zum N. hypoglossus, zum N. laryngeus superior (*43*), zum Plexus ganglioformis n. vagi (*41*), zum Ganglion petrosum. Von letzterem Zweige setzt sich ein mit dem N. vagus verlaufender Faden nach oben zum Ganglion jugulare des N. vagus fort, welches letztere nicht dargestellt ist. *43* N. laryngeus superior. Dicht unter seiner Ursprungsstelle entsteht der kurz abgeschnittene N. pharyngeus inferior aus dem N. vagus. *44* R. descendens n. hypoglossi. *45* R. cardiacus superior. *46* Stamm des N. sympathicus. *47* Glandula intercarotica.

**B** Schematische Darstellung derjenigen Nerven und Ganglien, welche dem sympathischen Grenzstrang resp. den Grenzganglien am Kopfe angehören (I, 479). Die Bezeichnungen sind die nämlichen wie in A. Die zum dritten und zweiten Schädelnerven gehörenden Nerven sind durch unterbrochene Linien dargestellt. — *4* Ganglion ciliare (vergl. S. 736). *9* Ganglion sphenopalatinum. *24* Nervulus sphenoidalis internus. *28* Radix media des Ganglion ciliare. *30* Ganglion geniculum. *31* N. petrosus superficialis major. *32* N. petrosus superficialis minor. *38* N. tympanicus. *IX* N. glossopharyngeus. *39* N. caroticotympanicus inferior. *41* Plexus ganglioformis n. vagi. *X* N. vagus. *42* Ganglion cervicale superius. *48* N. petrosus profundus major.

den N. nasociliaris und an die Radix longa (S. 841 u. 929) und vereinigt sich scheinbar mit dieser: oder wenn sie doppelt ist, finden beide Anordnungen statt.

i. Einer oder zwei zarte, aufwärtssteigende, in die Hypophysis cerebri (Fig. 464 *Hc.* S. 926) sich einsenkende Fäden (Gefässnerven, I, 479).

k. Zwei oder drei Fäden, welche die A. ophthalmica begleiten und mit der Radix longa inferior ganglii ciliaris (S. 929) und anderen Fäden von diesem Ganglion, vom N. nasociliaris und den N. ciliares ein Geflecht in der Augenhöhle, *Plexus ophthalmicus,* bilden: dasselbe umgibt die A. ophthalmica und den N. opticus namentlich an seinem unteren Umfange, und ertheilt dünne Fäden an die Aeste der ersteren. Einer dieser Fäden dringt mit der A. centralis retinae in den Sehnerven und gelangt bis zur Netzhaut (I, 170).

l. Mehrere Fäden umstricken die A. carotis interna bei ihrem Eintritte in die Höhle der Dura mater und lassen sich bis zu der A. fossae Sylvii und A. corporis callosi verfolgen.

2) *Plexus caroticus externus* [1]), äusseres Kopfschlagadergeflecht, beginnt an der Wurzel der A. carotis externa, hauptsächlich aus den Nn. carotici externi des Ganglion cervicale superius (S. 920), welche zum Theil an der Zusammensetzung eines kleinen länglich-runden Organes, der

*Glandula intercarotica* s. Ganglion intercaroticum (Fig. 564. Nr. 47. S. 926), welche in der gabelförmigen Spaltung der A. carotis communis liegt, sich betheiligen. Dieselbe erstreckt sich an der medialen Seite des oberen Endes der A. carotis communis, ist gelbröthlich, durch Fettgewebe in Körner gesondert, die auch vollständig getrennt sein können, ist 5—7 mm lang, 2—4 breit, 1—2 mm dick; sie enthält Nervenfasern, Ganglienzellen und arterielle Gefässplexus (I, 325).

Ausserdem geht der Plexus caroticus externus mit Aesten der N. glossopharyngeus und vagus, namentlich mit dem Plexus pharyngeus, dem N. laryngeus superior, auch dem N. cardiacus superior, vielfache Verbindungen ein. Alsdann umstrickt dieses Geflecht die A. carotis externa in ihrem ganzen Verlaufe vermittelst zahlreicher kleiner Schlingen, welche hin und wieder zarte gangliöse Anschwellungen enthalten und verbindet sich, indem es mit der Arterie durch die Gl. parotis dringt und dieser Zweige abgibt, mit den Rami digastricus, stylohyoideus und anderen Aesten des N. facialis und mit dem N. auriculotemporalis. Es gibt zahlreiche Zweige an die Aeste der A. carotis externa, welche an den grösseren Arterien in mehrfacher Anzahl vorhanden sind und untergeordnete Plexus bilden, die zum Theil variable Knötchen, Ganglia pharyngeum, linguale u. a. enthalten: auch nicht allein die Arterienwandungen versorgen, sondern, die Gefässe begleitend, zum Theil sehr deutlich bis zu den Organen gelangen, an welche jene Arterien sich vertheilen. Die ansehnlichsten dieser Plexus sind:

a. *Plexus thyreoideus superior* (Fig. 564 *A. th. s.* S. 926), verbindet sich mit dem N. laryngeus superior und N. cardiacus superior.

b. *Plexus pharyngobasilaris* s. *pharyngeus adscendens* (*A. p. b.*) steht vorzugsweise mit dem eigentlichen Plexus pharyngeus in Verbindung.

c. *Plexus lingualis* (*A. l*), gibt auch der Gl. sublingualis Zweige und verbindet sich mit dem Ramus lingualis n. glossopharyngei.

d. *Plexus maxillaris externus* (*A. m. e*), ist sehr entwickelt und erstreckt sich deutlich bis zu den Lippen und der Nase: die Fäden, welche

1) s. *Plexus nervorum mollium.*

ie A. submentalis begleiten (*R. sbm*), gehen namentlich zur Gl. submaxillaris und verbinden sich mit dem Ganglion maxillare (Fig. 564. Nr. *20*. S. 926).

e. *Plexus occipitalis* und *auricularis posterior* sind klein, geben hauptsächlich Aeste zur Gl. parotis.

f. *Plexus maxillaris internus*, ansehnlich entwickelt, gibt deutliche Fäden an die Aa. alveolares, zuweilen einen Faden an das Ganglion sphenopalatinum: der *Plexus meningeus* an der A. meningea media nimmt den R. meningeus medius (S. 842) und den N. spinosus (S. 846) auf, gibt einen oder zwei Verbindüngszweige an das Ganglion oticum (Gefässnerven?) und gelangt bis in die Schädelhöhle.

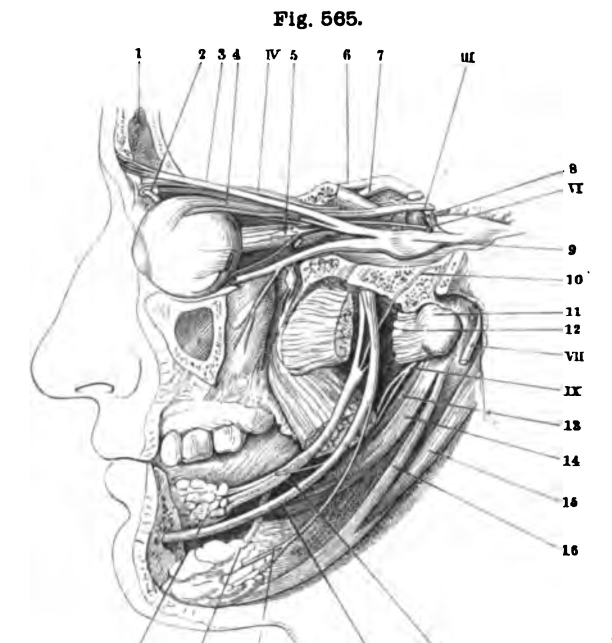
g. *Plexus temporalis superficialis* ist schwächer; seine Fäden begleiten insbesondere die zu dem Ohre und den Augenlidern gehenden Arterien.

3) *Plexus caroticus communis*, gemeinschaftliches Kopfschlagadergeflecht (Fig. 564 *A. c. c.* S. 926), begleitet die A. carotis communis, besteht aber nur aus wenigen dünnen Fäden, welche unter einander und mit dem N. cardiacus superior Schlingen bilden; sie gehen zum Theil aus dem Nervenplexus der Gl. intercarotica und dem Ganglion cervicale medium hervor und hängen mit den Plexus caroticus externus, thyreoideus inferior, vertebralis und cardiacus zusammen.

4) *Ganglion ciliare* s. ophthalmicum, Blendungs- oder Augenknoten (Fig. 565. Nr. *5*. S. 930. — Fig. 564. Nr. *4*. S. 926), hat eine platte, rundlich viereckige Gestalt, ungefähr 2 mm Durchmesser: liegt im hinteren Theile der Augenhöhle, unmittelbar an der lateralen Seite des N. opticus, unter der A. ophthalmica. An seinem hinteren Umfange nimmt es seine *Wurzeln*, nämlich die Verbindungsfäden mit dem N. ophthalmicus, N. oculomotorius und dem Plexus caroticus internus auf: an seiner hinteren oberen Ecke die *Radix longa* s. longa superior ganglii ciliaris (Fig. 564. s. Nr. *4*. S. 926) vom N. nasociliaris (S. 841): an seiner hinteren unteren Ecke die *Radix brevis* (Fig. 565. s. Nr. *5*. — Fig. 564. s. Nr. *4*) vom unteren Aste des N. oculomotorius (S. 834): zwischen beiden oder mit der Radix longa vereinigt die häufig in mehrere Fädchen zerfallende *Radix media* s. vasomotoria s. sympathica (Fig. 565. s. Nr. *5*. — Fig. 564. Nr. *28*) vom Plexus caroticus internus (S. 925). Diese sind die constant vorhandenen Wurzeln; meistens finden sich aber noch Radices accessoriae (Variet.) in veränderlicher Anzahl, nämlich: Radices accessoriae breves, Verbindungsfäden mit den drei Aesten des N. oculomotorius, welche zu den Mm. recti oculi superior, inferior und internus gehen; der letztbezeichnete Faden gibt zuweilen einen in den M. rectus internus selbst eindringenden Zweig: — ein Verbindungsfaden mit dem N. abducens: — ferner die Radix longa inferior (S. 841), welche besonders oft vorkommt, jedoch häufig nicht mit dem Ganglion selbst, sondern mit einem der Nn. ciliares in Verbindung steht: — eine kürzere accessorische Radix longa superior zur Verbindung mit dem N. nasociliaris: — ein oder zwei Fäden von den die A. ophthalmica begleitenden sympathischen Geflechten oder vom Plexus caroticus internus, Radices accessoriae mediae: — und ein Verbindungsfaden mit dem Ganglion sphenopalatinum, Radix accessoria sphenopalatina (I, 479), welche durch die Fissura orbitalis inferior dringt. Diese accessorischen Wurzeln gehen entweder unmittelbar in das Ganglion ein oder legen sich an die constanten Wurzeln. — Aus dem vorderen und oberen Rande des Ganglion gehen hervor die *Nn. ciliares* s. *ciliares breves* (Fig. 564. Nr. *5*), welche Zweige zu dem Plexus opthalmicus am Stamm und den Aesten der

A. ophthalmica geben, von denen einer (oder mehrere[1]) mit dem N. lacrymalis sich verbindend oder nur an die A. lacrymalis sich anschmiegend, zur Thränendrüse geht; ein anderer sehr zarter Faden in den N. opticus dringt

Fig. 565.




Verästlung (der Portio major) des linken N. trigeminus. V. 1/2. Der Augapfel etwas nach unten gewendet, unterhalb desselben der Sinus maxillaris eröffnet. Drei Backenzähne sind sichtbar: der Weisheitszahn noch nicht durchgebrochen. *1* Sinus frontalis (eröffnet). *2* Sehne des M. obliquus oculi superior, die Trochlea passirend. *3* N. frontalis; der N. nasociliaris ist abgeschnitten. *4* M. levator palpebrae superioris, dicht unterhalb und parallel demselben verläuft der M. rectus oculi superior. Der M. rectus externus ist nahe seinem Ursprunge und am Insertion kurz abgeschnitten. *IV* N. trochlearis. *5* Ganglion ciliare, welches von hinten die Radix media aufnimmt und nach vorn Nn. ciliares breves abgiebt; letztere bedecken theilweise den N. opticus. Scheinbar aus der Radix brevis entsteht unter derselben der Ast des N. oculomotorius für den M. obliquus oculi inferior, welcher dicht unter dem abgeschnittenen Insertionsende des M. rectus externus sichtbar ist. Dieser Ast läuft über dem M. rectus inferior. *6* Rechter N. opticus. *7* Linker N. opticus, beide aus dem im Profil gesehenen Chiasma opticum hervorgehend. *III* N. oculomotorius. *8* A. carotis interna. *VI* N. abducens. *9* Ganglion Gasseri, aus welchem nach vorn die Nn. ophthalmicus und maxillaris superior hervorgehen. Unterhalb des letzteren ist das Ganglion sphenopalatinum sichtbar und steht durch den (doppelten) N. sphenopalatinus mit dem N. maxillaris superior in Zusammenhang. Nach vorn von diesem Ganglion theilt sich letzterer Nerv in den N. infraorbitalis, der sich unter dem Augapfel zu verlieren scheint und den N. dentalis superior posterior. *10* Chorda tympani, die sich nach unten an den N. lingualis anlegt. *11* Processus condyloideus der weggenommenen Unterkieferhälfte. *12* M. pterygoideus externus, durchgeschnitten, um den N. maxillaris inferior nebst der Chorda zu zeigen. Unter dem vorderen Rest des Muskels erscheint der ebenfalls abgeschnittene M. pterygoideus internus (vergl. Fig. 353. S. 590). *VII* N. facialis. *IX* N. glossopharyngeus. *13* M. stylopharyngeus. *14* M. styloglossus. *15* Hinterer Bauch des M. digastricus, welcher den M. stylohyoideus durchbohrt. *16* M. stylohyoideus. *17* N. lingualis, der oben die Chorda tympani und einen Ast des N. mandibularis aufnimmt. *18* N. mandibularis, welcher den N. mylohyoideus und weiter abwärts einen freigelegten und abgeschnittenen Nervulus dentalis inferior (zum vorletzten grossen Backenzahne des Unterkiefers) abgibt. *19* Ast des N. mylohyoideus zur Gl. submaxillaris; der Nerv entsendet einen anderen Zweig zum vorderen Bauch des M. digastricus. *20* Ductus submaxillaris, welcher, aus der Gl. submaxillaris austretend, nach oben läuft. *21* Gl. sublingualis.

(vergl. S. 928 und I, 170): hiernach begleiten die Stämmchen der Nn. ciliares den Sehnerven, wobei unterhalb desselben eine Verbindung des einen dieser Nerven mit einem N. ciliaris longus internus vom N. nasociliaris stattfindet; und durchbohren die Sclera (S. 361).

5) *Ganglion sphenopalatinum*[2]), Gaumenkeilbeinknoten (Fig. 564. Nr. *9*. S. 926. — Fig. 565. s. Nr. *9*. — Fig. 566. Nr. *12*. S. 932), hat eine plattgedrückte, dreieckige oder rundlich-eckige Gestalt, misst in seinem

---

[1]) W. Krause, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1864. Bd. 23. S. 53. — [2]) s. *Meckelii* s. *rhinicum* s. *nasale*. Nasenknoten.

längsten Durchmesser ungefähr 6 mm; besteht zuweilen aus zwei kleineren unter einander zusammenhängenden und jeder mit einem Theil des N. sphenopalatinus in Verbindung stehenden, rundlichen Knoten. Es liegt in der Tiefe der Fossa pterygopalatina (Fig. 565. Nr. *9*), hinter der A. sphenopalatina, am medialen Umfange des N. maxillaris superior, zwischen diesem Nerven und dem Foramen sphenopalatinum, in welches Loch es oft zum Theil hineinragt. Lateralwärts steht es mit dem N. maxillaris superior vermittelst des kurzen, dicken, oft doppelten *N. sphenopalatinus* in Verbindung (S. 843), nach hinten mit dem Plexus caroticus internus und dem N. facialis. Diese Verbindung wird vermittelt durch den scheinbar einfachen *N. Vidianus*[1]), welcher durch den Canalis Vidianus läuft und aus zwei an einander geschmiegten, öfters in mehrere Fäden zerfallenden Nerven besteht (genauer betrachtet aber ein mehr complicirtes Geflecht, Plexus Vidianus, darstellt): der untere dieser beiden Nerven ist der aus dem Plexus caroticus internus stammende *N. petrosus profundus* s. *profundus major* (S. 925), welcher im Canalis Vidianus den Nervulus sphenoidalis internus (S. 934) aufnimmt (Fig. 564. Nr. *24*. S. 926), wodurch eine Verbindung des Ganglion sphenopalatinum auch mit dem Ganglion oticum vermittelt wird: — der obere ist der grosse oberflächliche Felsenbeinnerv, *N. petrosus superficialis major* (Fig. 564. Nr. *31*); dieser läuft, nachdem er aus der hinteren Oeffnung des Canalis Vidianus hervorgetreten ist, rückwärts und lateralwärts, durch die Syndesmosis basilaris und die laterale Wand des Sinus cavernosus, nahe oberhalb des Foramen caroticum internum, an der lateralen Seite der A. carotis interna und an der medialen Seite des Ganglion Gasseri vorbei, alsdann im Sulcus petrosus superficialis auf der oberen Fläche der Pars petrosa oss. temporum, von der Dura mater bedeckt: tritt in den Hiatus canalis facialis und senkt sich in das Ganglion geniculum n. facialis (S. 851). — Ausserdem steht das Ganglion sphenopalatinum noch in Verbindung mit dem Plexus caroticus internus durch mehrere Fäden, auch mit dem Plexus ophthalmicus[2]) oder dem Ganglion ciliare: diese Verbindungsfäden dringen durch die Fissura orbitalis inferior.

Aus dem Plexus ophthalmicus gehen zwei bis drei sehr feine Fäden, Rr. spheno-ethmoidales[2]), theils zwischen Corpus oss. sphenoidei und Lamina papyracea oss. ethmoidei zur Schleimhaut der Cellulae ethmoidales posteriores, theils mit der A. ethmoidalis posterior (vergl. S. 841) durch das Foramen ethmoideum posterius in die Schädelhöhle und unter dem lateralen Rande der Crista cribrosa oss. sphenoidei zu dem Sinus sphenoidalis.

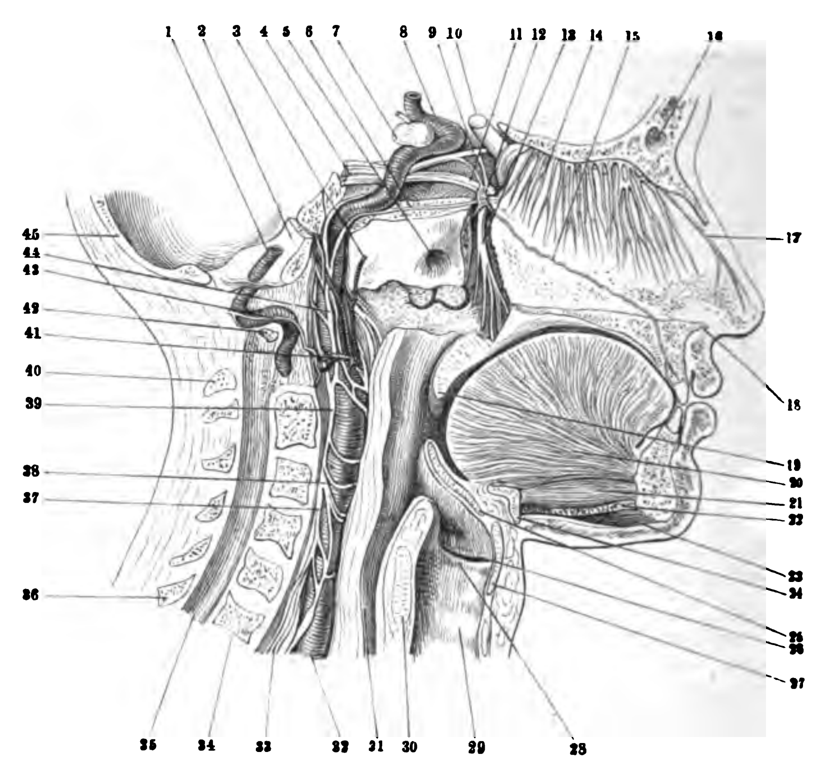
Aus dem Ganglion sphenopalatinum gehen ausser feinen Zweigen an die benachbarten Gefässe und den M. orbitalis (I, 175) zahlreiche Aeste für die Schleimhaut der Nase und des Mundes, für die Schleimhaut und Muskeln des Gaumens und Schlundkopfes hervor: nämlich die Rami pharyngei; Nerven für die Nase[3]), welche in die Nn. nasales septi, nasopalatinus und nasales posteriores superiores, medius und inferior zerfallen; und die Nn. palatini, lateralis, medialis und anterior.

a. *Rami pharyngei ganglii sphenopalatini*[4]) (Fig. 564. s. Nr. *9*. S. 926), zwei bis drei, von denen gewöhnlich einer stärker als die übrigen ist, gehen rückwärts, zuweilen eine kurze Strecke weit in der Scheide des N. Vidianus eingeschlossen: laufen sodann medianwärts vom Canalis Vidianus, zwischen der unteren Fläche des Corpus oss. sphenoidei und dem Processus sphenoidalis

1) s. *pterygoideus*. Vidi'scher Nerv. Flügelnerv. — 2) s. *Nervuli spheno-ethmoidales*. — 3) *Nn. nasales posteriores*. — 4) s. *Nn. nasales superiores posteriores Meckelii*.

oss. palatini am oberen Umfange der Choane resp. durch die Canaliculi pharyngeus (S. 30) (und vomerobasilaris lateralis — Variet.); geben feine Zweige an die Schleimhaut des Sinus sphenoidalis, vertheilen sich aber

Fig. 566.




Medianschnitt des Kopfes, von innen her präparirt. V. 1/2. *1* A. vertebralis sinistra. *2* Clivus oss. occipitis. *3* Abgeschnittener Ast der A. pharyngopalatina frei präparirt; nach vorn von der Arterie selbst zeigen sich Rr. pharyngei des N. vagus abwärtsziehend. *4* N. trigeminus. *5* Ostium pharyngeum der Tuba Eustachii. *6* N. petrosus profundus major. *7* Hypophysis cerebri. *8* Oberste Windung der A. carotis interna sinistra. *9* N. maxillaris superior, welcher die beiden Nn. sphenopalatini zum Ganglion sphenopalatinum entsendet. *10* N. opticus. *11* N. maxillaris inferior. *12* Ganglion sphenopalatinum. *13* Nn. palatini; hinter denselben ein unterhalb des Ostium pharyngeum verlaufender Ast der A. pterygopalatina. *14* Nn. olfactorii (mediales), sich am Septum narium verbreitend. *15* N. nasopalatinus, der durch den Canalis incisivus in die Mundhöhle dringt. *16* Sinus frontalis. *17* N. ethmoidalis anterior. *18* Spina nasalis. *19* Uvula. *20* M. genioglossus. *21* M. geniohyoideus. *22* M. mylohyoideus, querdurchschnitten. *23* M. digastricus, vorderer Bauch. *24* Corpus oss. hyoidei. *25* Epiglottis. *26* Lig. thyreo-arytaenoideum superius. *27* Cartilago thyreoidea. *28* Lig. thyreo-arytaenoideum inferius. *29* Trachea. *30* Cartilago cricoidea. *31* Oesophagus, dessen hintere Wand nach vorn umgeschlagen ist, um bedeckt gewesene Theile zu zeigen. Längs des Oesophagus steigen die dadurch freigelegte A. carotis communis sowie der hervorgezogene N. sympathicus (*37*) in die Höhe. *32* A. carotis communis sinistra. *33* R. cardiacus n. vagi. *34* Körper des siebenten Halswirbels. *35* Canalis vertebralis. *36* Processus spinosus des siebenten Halswirbels. *37* N. sympathicus. *38* Nn. pharyngei. *39* Ganglion cervicale superius, von dessen medialer Kante gesehen. *40* Processus spinosus des Epistropheus, dessen Körper weggenommen ist. *41* A. pharyngobasilaris. *42* Arcus anterior des Atlas, jenseits der Medianebene durchgesägt. *43* N. cervicalis I, unter der letzten Biegung der A. vertebralis verlaufend; etwas herausgezogen. *44* Plexus caroticus n. sympathici. *45* Pars squamosa oss. occipitis.

hauptsächlich an den obersten Theil des Pharynx, oberhalb und unterhalb der Mündung der Tuba Eustachii, auch an die Schleimhaut dieser Röhre und (Gefässnerven) an die Mm. levator und tensor veli palatini.

b. *Nn. nasales septi (narium)* s. *nasales mediales* s. nasales superiores anteriores, Nasenscheidewandnerven (Fig. 564. s. Nr. *9.* S. 926), zwei bis drei kleine Nerven, die durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle dringen und am oberen Umfange der Choane bis zur Nasenscheidewand gelangen, an deren hinterem Theile sie sich verbreiten und mit der medialen Reihe der Nn. olfactorii sich verbinden.

c. *N. nasopalatinus* Scarpae, Nasengaumennerv[1]) (Fig. 566. Nr. *15.* — Fig. 564. Nr. *14.* S. 926), ist stärker und länger, gelangt auf demselben Wege an die Nasenscheidewand, läuft an derselben in leichter Biegung nach unten, vorn und dann wieder nach unten, bis in den Canalis incisivus, nachdem er am unteren vorderen Theile des Septum Fäden an die Schleimhaut gegeben und mit einem Zweige des Ramus nasalis n. dentalis superioris anterioris sich verbunden hat. Im Foramen incisivum vereinigen sich der rechte und linke N. nasopalatinus durch den unpaaren, kleinen, platt dreieckigen oder ovalen Nasengaumenplexus[2]), *Plexus nasopalatinus* s. *Ganglion nasopalatinum* s. Cloquetii (vergl. S. 383. S. 740 u. I, 478), aus welchem zarte Zweige an die Ductus incisivi und die Schleimhaut des harten Gaumens hinter den Schneidezähnen hervorgehen, die mit Endzweigen des N. palatinus anterior sich verbinden. Dieser Plexus stellt ein plattes Geflecht (Fig. 564. Nr. *13*) dar, welches beide Nn. nasopalatini vereinigt und keine Ganglienzellen enthält; zuweilen ist es paarweise vorhanden, indem jeder N. nasopalatinus eine Anschwellung darbietet, die durch einen kurzen Querast sich verbinden.

d. *Nn. nasales posteriores superiores*[3]), obere hintere Nasennerven, drei bis fünf zarte Aeste, gehen durch das Foramen sphenopalatinum zur medialen Wand des Labyrinthus oss. ethmoidei, zum Meatus narium superior, zu der Concha superior und media und zu den Cellulae ethmoidales posteriores; sie verbinden sich mit der lateralen Reihe der Nn. olfactorii.

e. *Nn. nasales posteriores*[4]), *medius* et *inferior*, mittlerer und unterer hinterer Nasennerv (Fig. 564. Nr. *15* u. *16.* S. 926), von welchen der erstere häufig doppelt vorhanden ist, laufen anfänglich im Canalis pterygopalatinus in der Scheide des N. palatinus anterior herab, so dass sie von diesem zu entspringen scheinen: dringen zwischen der medialen Wand des Oberkieferbeines und der Pars nasalis des Gaumenbeines an die Seitenwand der Nasenhöhle, und vertheilen sich an die Schleimhaut des Sinus maxillaris, der Concha media und inferior, des Meatus narium medius und inferior. Der N. nasalis posterior medius (Fig. 564. Nr. *15*) schickt einen, nahe der Crista turbinalis oss. maxillar. superioris in diesen Knochen eintretenden, und durch ein Kanälchen der medialen Wand des Oberkieferbeines lateralwärts dringenden Zweig zum Plexus supramaxillaris (S. 844), wodurch das Ganglion sphenopalatinum mit dem Plexus dentalis superior in Verbindung tritt.

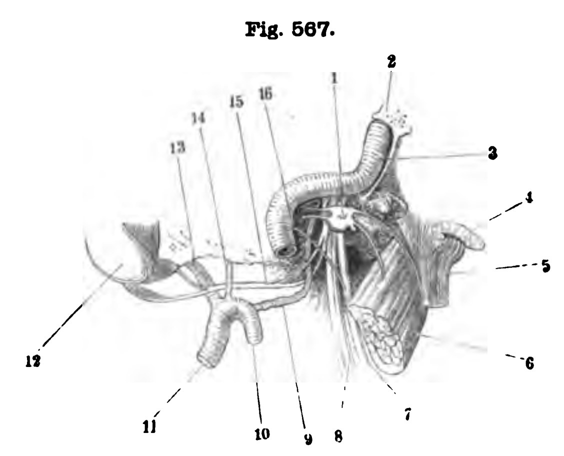
f. *Nn. palatini,* Gaumennerven (Fig. 566. Nr. *13.* — Fig. 564. Nr. *17*, *18*), steigen eng an einander gedrängt und anfangs von einer gemeinschaftlichen Scheide umschlossen, durch den Canalis pterygopalatinus herab, in Begleitung der A. pterygopalatina, und dringen durch die Foramina palatina posteriora an den Gaumen. Der *N. palatinus lateralis*[5]) (Fig. 564. Nr. *18*) ist der schwächste dieser Gaumennerven und verbreitet sich im lateralen Theile des Gaumensegels an die Muskeln und Schleimhaut der Gaumenbogen, an die Tonsille und die Schleimhaut des harten Gaumens neben den hinteren

1) *N. septi narium.* Nasenscheidewandnerv. — 2) Nasengaumenknoten. — 3) s. *superiores anteriores.* — 4) s. *laterales inferiores.* — 5) s. *minimus.*

Backenzähnen. Der *N. palatinus medialis*[1]) (Fig. 564. Nr. *18*. S. 926), geht zum Gaumensegel, namentlich zur Uvula, und vertheilt sich an die Mm. levator veli palatini und uvulae und die Schleimhaut. Der *N. palatinus anterior* s. major (Fig. 564. Nr. *17*) ist überhaupt der stärkste der aus dem Ganglion sphenopalatinum hervortretenden Nerven, enthält sensible Nervenfasern vorzugsweise aus dem N. sphenopalatinus und zuweilen unmittelbar aus dem N. maxillaris superior, und verbreitet sich mit nach vorn laufenden Aesten an die Schleimhaut des harten Gaumens, an dessen vorderem Theile er mit Fädchen aus dem Plexus nasopalatinus sich verbindet: auch an das innere Zahnfleisch der oberen Zahnreihe und an die Schleimhaut[2]) des Bodens der Nasenhöhle.

6) *Ganglion oticum*[3]), der Ohrknoten (Fig. 567. Nr. *1*. — Fig. 564. Nr. *23*. S. 926), ist meistens oval und sehr platt, ungefähr 5 mm lang und 3 mm breit: zuweilen von einer weniger compacten, mehr geflechtähnlichen Beschaffenheit: — liegt unmittelbar unter dem Foramen ovale, genau an die mediale Fläche des N. maxillaris inferior geheftet, vor der A. meningea media

**Fig. 567.**




Linkes Ganglion oticum von hinten und etwas von der medialen Seite her gesehen. V. ²⁄₃. *1* Ganglion oticum, welches nach hinten zwei kurz abgeschnittene Aeste, den N. petrosus superficialis minor und den N. musculi mallei (Fig. 519 s. Nr. *33* u. *Mmi*. S. 858) entsendet. *2* Processus clinoideus posterior oss. sphenoidei. *3* A. carotis interna, etwas in die Höhe geschoben. *4* Tuba Eustachii auf dem Querschnitt. *5* M. tensor veli palatini, zum Theil an der Tube entspringend. *6* M. pterygoideus internus, abgeschnitten. *7* N. lingualis, welcher die Chorda tympani (*16*) aufnimmt. *8* N. mandibularis. *9* A. meningea media. *10* A. maxillaris interna. *11* Ende der A. carotis externa. *12* Linkes Ohrläppchen. *13* A. temporalis superficialis. *14* A. tympanica. *15* N. auriculotemporalis, mit seinen zwei Wurzeln die A. meningea media zwischen sich fassend. *16* Chorda tympani.

und an der lateralen Seite der Tuba Eustachii und des M. tensor veli palatini: zuweilen etwas mehr nach hinten und der A. meningea media näher. Es steht in Verbindung mit dem Plexus meningeus medius durch einen oder zwei Fäden (Fig. 564. s. Nr. *23*), mit dem N. maxillaris inferior durch mehrere kurze Fäden, welche vorzugsweise mit dem N. auriculotemporalis[4]) (Fig. 567. Nr. *15*) und dem N. pterygoideus internus, dessen Wurzel meistens von der Masse des Ganglion gänzlich umgeben wird, sich vereinigen: mit der Chorda tympani (Fig. 564. Nr. *37*) durch einen gerade herabsteigenden Faden[5]): mit dem Ganglion sphenopalatinum durch einen zarten Zweig, Nervulus sphenoidalis internus s. medialis (Fig. 564. Nr. *24*), welcher durch den Canaliculus sphenoidalis medialis (S. 30) in das hintere Ende des Canalis Vidianus eintritt und sich mit dem N. petrosus profundus major vereinigt oder an diesen anlegt: endlich mit dem Ganglion Gasseri durch den zarten Nervulus sphenoidalis externus s. lateralis (Fig. 564. Nr. *25*); letzterer geht durch den Canali-

[1]) s. *posterior* s. *minor* s. *posterior minor* s. *medius*. — [2]) Obere Zweige des R. staphylinus. — [3]) s. *auriculare Arnoldi*. — [4]) *R. communicans cum nervo auriculotemporali*. — [5]) *N. communicans cum Chorda tympani*.

alus sphenoidalis lateralis und senkt sich in die mediale Fläche des Ganglion Gasseri. — Aus dem hinteren Umfange des Ganglion gehen zwei oder drei nach hinten laufende Nerven hervor:

a. *N. musculi mallei externi*, ein sehr zarter Nerv, der unter der Spina angularis oss. sphenoidei und an der medialen Seite der A. meningea media vorbeilaufend in den Kopf dieses Muskels dringt und sehr häufig fehlt, wenn der Muskel nicht vorhanden ist.

b. *N. musculi mallei* (*interni*), begibt sich abgesondert oder mit einem Faden vom N. pterygoideus internus verbunden, in den Sulcus muscularis oberhalb der Pars ossea tubae Eustachii und senkt sich in den M. mallei (Fig. 564 *M. m. i.* S. 926).

c. *N. petrosus superficialis minor*[1]), kleiner oberflächlicher Felsenbeinnerv (Fig. 564. Nr. *32*), mehr nach oben und lateralwärts als der vorige verlaufend, zuweilen mit ihm gemeinschaftlich entspringend: dringt in die Schädelhöhle zwischen der Spina angularis oss. sphenoidei und dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporum, oder durch ein kleines Loch[2]) zwischen den Foramina ovale und spinosum: läuft nach hinten, anfänglich vom hinteren Rande des Ganglion Gasseri, dann von der Dura mater bedeckt, in dem Canaliculus petrosus medialis (S. 339) der oberen Fläche der Pars petrosa des Schläfenbeines, lateralwärts vom N. petrosus superficialis major; tritt in den Hiatus canalis facialis und theilt sich in zwei Aeste. Der kurze *obere Ast*[3]) (Fig. 568. Nr. *10*. S. 936) senkt sich in den hinteren Theil des Ganglion geniculum n. facialis (oder ist ein Verbindungsast zwischen dem Nerven und jenem Ganglion des N. facialis). Der *untere Ast* steigt durch ein Kanälchen an der medialen Seite des Sulcus muscularis in die Paukenhöhle herab, an deren Boden er unterhalb des Sulcus muscularis erscheint und zum Plexus tympanicus geht (Fig. 564). — Zuweilen erhält der N. petrosus superficialis minor noch einen Verstärkungszweig von dem durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle gelangten Plexus meningeus medius, welcher weiter lateralwärts als der genannte Nerv, durch den Canaliculus petrosus lateralis (S. 339), auf der oberen Fläche der Pars petrosa verläuft und in den Hiatus canalis facialis dringt; dieser Nerv wird *N. petrosus superficialis tertius*[4]) genannt.

Von dem vorderen Rande des Ganglium oticum entspringt der

d. *N. musculi tensoris veli palatini* (Fig. 567. s. Nr. *5*), welcher häufig eine Strecke weit mit dem N. pterygoideus internus (S. 846) verläuft.

7) *Plexus tympanicus*, das Paukengeflecht[5]) (Fig. 568. S. 936. — Fig. 564. S. 926), ist ein kleiner, von oben nach unten längsgestreckter, auf dem Boden der Paukenhöhle liegender Plexus. Er wird gebildet durch die Verbindungen von vier Nerven, nämlich des N. tympanicus (Fig. 568. Nr. 7. — Fig. 564. Nr. *38*) vom Ganglion petrosum n. glossopharyngei (S. 860), welcher vom unteren Umfange der Paukenhöhle über das Promontorium heraufsteigt; des von oben herabsteigenden unteren Astes (Fig. 568. Nr. *11*) des N. petrosus superficialis minor (Fig. 564. Nr. *32*); und der von vorn her in die Paukenhöhle dringenden Nn. caroticotympanicus inferior und (superior s.) petrosus profundus minor (Fig. 568. Nr. *8*. — Fig. 564. Nr. *35*) vom Plexus caroticus internus. Durch dieses Geflecht stehen das Ganglion oticum, der Plexus caroticus internus, und das Ganglion petrosum des N. glossopharyngeus in unmittelbarem Zusammenhange: vermittelst des oberen Astes des N. petrosus superficialis minor, und durch den N. petrosus profundus minor stehen

1) s. *medius*. — 2) *Canaliculus innominatus* (Variet.). — 3) *R. communicans n. facialis cum plexu tympanico*. — 4) s. *infimus* s. *externus* s. *vascularis*. — 5) Jacobson'sche Anastomose.

auch der N. facialis und das Ganglion sphenopalatinum u. s. w. mit diesem Plexus in entfernterer Verbindung. — Aus diesem Geflecht gehen kurze Zweige an die Schleimhaut der Paukenhöhle, theils nach hinten an die Fenestra rotunda und ovalis (Fig. 564 *Fo* u. *Fr*. S. 927) und an die Cellulae mastoideae, theils nach vorn, indem ein längerer Zweig[1]) zur Schleimhaut der Tuba Eustachii

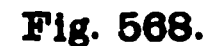
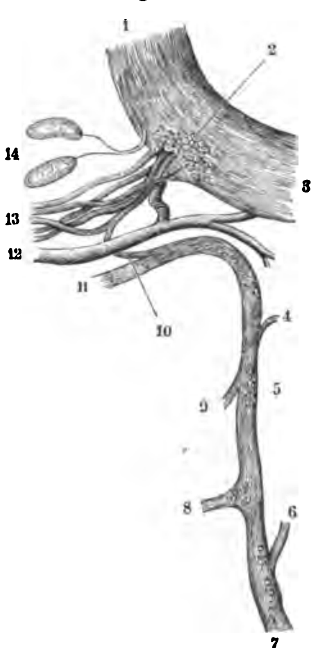


Fig. 568.




Verbindung des linken N. facialis mit dem N. tympanicus; nach Behandlung mit Carmin, Essigsäure, Wasser, Alkohol, Terpenthinöl, Canadabalsam. V. 5. *1* Centrales Ende des Genu n. facialis. *2* Ganglion geniculum, die Ganglienzellen sind schematisch als kleine Kreise angegeben. *3* Peripherisches Ende des Genu n. facialis. *4* Ramus ad fenestram ovalem des N. tympanicus. *5* Ganglienzellen im Verlaufe des letzteren. *6* Ramus ad fenestram rotundam desselben. *7* N. tympanicus. *8* N. petrosus profundus minor. *9* Ramus ad Tubam Eustachii des N. tympanicus. *10* R. superior des N. petrosus superficialis minor, der in diesem Falle (Variet.) gemeinschaftlich mit dem N. petrosus superficialis major in das Ganglion geniculum eintritt. *11* R. inferior des N. petrosus superficialis minor. *12* R. petrosus superficialis der A. meningea media. *13* N. petrosus superficialis major, in Bündel aufgelöst. *14* Zwei Vater'sche Körperchen (schematisch), die in der Dura mater des Hiatus canalis facialis gelegene Nervenendigungen darstellen (I, 502).

(Fig. 568. Nr. *9*. — Fig. 564. Nr. *34*. S. 926) bis in den knorpligen Theil der letzteren gelangt: derselbe gehört dem N. petrosus profundus minor an. Häufig sind mehrere feinere Fäden vorhanden.

8) *Ganglion maxillare*[2]), s. linguale, das Kiefer- oder Unterkieferganglion (Fig. 564. Nr. *20*. S. 926), ist gewöhnlich platt, rundlich dreieckig, 3 mm lang und 2 mm breit; liegt am Seitenrande der Zungenwurzel, dem letzten Backenzahne gegenüber, nahe unter dem Stamm des N. lingualis, an der lateralen Seite des M. styloglossus, oberhalb der Gl. submaxillaris, von der Mundschleimhaut bedeckt. In diesem Ganglion vereinigen sich drei bis vier Aeste[3]) des N. lingualis, ein Ast[4]) der Chorda tympani, der bis dahin in dem Perineurium des N. lingualis eingeschlossen war (S. 852) und einer oder zwei Fäden[5]) vom Plexus maxillaris externus (Fig. 564 *Ame*). Aus dem Ganglion gehen Fäden[6]) zu den Gl. submaxillaris und sublingualis, welche den Ductus submaxillaris begleiten, und zur Mundschleimhaut: häufig gehen mehrere der Verbindungsäste zwischen dem Ganglion und dem N. lingualis von dem ersteren zu dem Nerven und somit weiter zur Zunge.

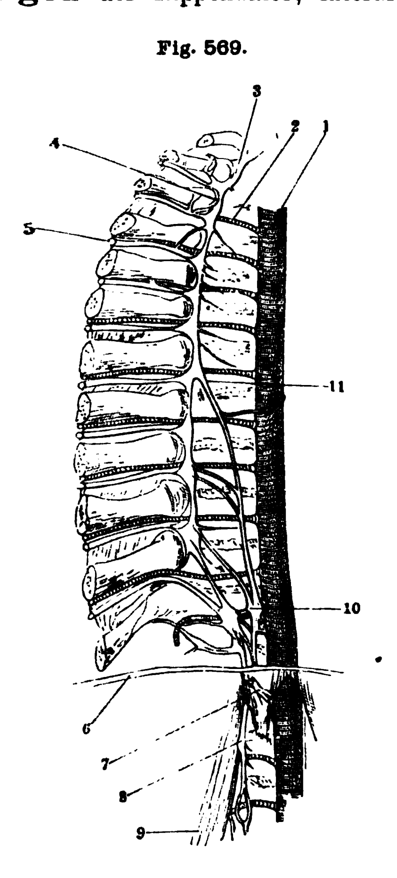
---

1) *N. tubae Eustachianae* s. *N. tubae*. — 2) s. *submaxillare* s. *sublinguale*. Zungenknoten. — 3) *Radix brevis* s. *sensitiva*. — 4) *Radix longa* s. *motoria*. — 5) *Radix sympathica*. — 6) *Rr. glandulares*.

## II. Pars dorsalis n. sympathici.

Sie erstreckt sich an der Hinterwand des Thorax von oben nach unten, vor den Querfortsätzen der Wirbel und den Rippenköpfchen oder den Anfängen der Rippenhälse, lateralwärts vom hinteren Mediastinum: an ihrer vorderen Fläche von der Pleura costalis überzogen. Sie enthält elf, selten zwölf *Ganglia dorsalia* s. thoracica, Dorsalganglien oder Brustknoten, welche zwischen den Capitula costarum vor den Processus transversi der Rückenwirbel, oder vor den Rippenköpfchen selbst liegen; meistens sind diese Ganglien plattlänglich, oft dreieckig oder viereckig und im Allgemeinen kleiner als die Cervicalganglien. Die oberen und unteren sind etwas grösser als die mittleren; das erste (Fig. 569. Nr. *3*. — Fig. 562. Nr. *13*. S. 921) ist das bedeutendste und fliesst oft nicht nur mit dem unteren Cervicalganglion, sondern auch mit dem zweiten Dorsalganglion zusammen. Der Grenzstrang (Fig. 569. Nr. *4*. — Fig. 562. Nr. *12*), welcher von dem einen dieser Ganglien zum anderen geht und sie verbindet, ist kurz, verhältnissmässig stark, oft doppelt oder dreifach, und läuft vor den Capitula costarum, den Vasa intercostalia und den vorderen Aesten der Nn. spinales dorsales herab.

Fig. 569.




Rechter sympathischer Grenzstrang der Brusthöhle von einem Kinde. Die erste bis zwölfte Rippe sind abgesägt. V. 2/3. *1* Aorta descendens. *2* A. intercostalis dextra III. *3* Ganglion dorsale I. *4* Grenzstrang, dessen Ganglien Rr. communicantes zu den Intercostalnerven entsenden. Letztere kommen, von den Ganglia dorsalia bedeckt, aus der Tiefe; nur der Xte liegt daselbst etwas freier. *5* N. intercostalis anterior IV. *6* Durchschnitt des Diaphragma. *7* Rechter N. splanchnicus major, der das Crus internum des Zwerchfelles durchbohrt und dann abgeschnitten ist. *8* Ganglion lumbale I. *9* Rechter M. psoas major. *10* Zuweilen vorkommendes Ganglion splanchnicum. *11* N. splanchnicus major, der nahe seinem obersten Ursprunge vom Ganglion dorsale VI und VII einen Faden zur Aorta für den Plexus aorticus thoracicus entsendet.

Aus den Ganglia dorsalia entstehen:

1) Verbindungsäste, Rr. communicantes, zu dem ersten oder zweiten bis zwölften der Nn. spinales dorsales; dringen lateralwärts nach oben und hinten in die Interstitia intercostalia, sind kurz, ziemlich stark und häufig doppelt.

2) Zahlreiche dünne Zweige, welche medianwärts und nach vorn in das Cavum mediastini posterioris laufen und

a. den rechten und linken N. sympathicus mit einander verbinden;

b. die Aorta descendens thoracica umstricken, den Plexus aorticus thoracicus bilden (vergl. Fig. 569. Nr. *11*) und mit der Arterie durch den Hiatus aorticus des Diaphragma bis zum Plexus coeliacus gelangen;

c. zu den Plexus pulmonales und oesophagei gehen und diese Geflechte verstärken (S. 869).

3) *Nn. splanchnici*, Eingeweidenerven, sind zwei stärkere Nervenstämme,

welche mehr nach vorn und medianwärts als der N. sympathicus, an der lateralen und vorderen Fläche der Wirbelkörper, an der Grenze des Cavum mediastini posterioris — aber noch von der Pleura überzogen, linkerseits neben der Aorta, rechterseits neben der V. azygos, und vor den Vasa intercostalia — herablaufen. Sie entstehen aus beträchtlichen, von den sechs unteren Ganglia dorsalia entspringenden Aesten, welche, von hinten nach vorn herabsteigend, unter spitzen Winkeln in die Stämme der Nn. splanchnici sich einsenken; und dringen durch das Zwerchfell (S. 253) in die Bauchhöhle.

a. *N. splanchnicus major* [1], grosser Eingeweidenerv (Fig. 569. Nr. *11*. S. 937), erhält seine fünf bis sieben Wurzeln aus dem sechsten, siebenten, achten und neunten Ganglion dorsale, oft auch noch aus dem fünften und zehnten: tritt zwischen dem Crus internum und medium diaphragmatis, selten durch den Hiatus aorticus, in die Bauchhöhle und geht in den Plexus coeliacus über (Fig. 571. Nr. *3*. S. 941).

b. *N. splanchnicus minor* [2], kleiner Eingeweidenerv, entsteht aus dem zehnten und elften Ganglion dorsale, erhält oft auch eine Wurzel aus dem neunten oder vom N. splanchnicus major: dringt neben dem letzteren, oder das Crus medium des Zwerchfelles durchbohrend (vergl. S. 253), in die Bauchhöhle: und gelangt mit einem kleineren Aste zum Plexus coeliacus, dagegen mit einem stärkeren einfachen oder doppelten Aste, *N. renalis posterior* [3], zum Plexus renalis (Fig. 571. Nr. *4*. S. 941).

4) Der Grenzstrang oder Stamm des N. sympathicus geht vom *elften* Dorsalganglion aus zwischen Crus medium und externum des Zwerchfelles in die Bauchhöhle zum ersten Ganglion lumbale (Fig. 569. Nr. *8*. S. 937).

## Ganglienplexus in der Brusthöhle.

Von den in der Brusthöhle liegenden Geflechten gehören der Plexus cardiacus und der Plexus aorticus thoracicus vorzugsweise dem sympathischen Nervensystem an: ausserdem nimmt dieses an der Bildung der Plexus pulmonales wesentlichen Antheil, trägt dagegen nur sehr wenig zur Bildung der Plexus oesophagei (S. 869) bei.

1) *Plexus cardiacus*, das Herzgeflecht (Fig. 570. Nr. *14*), ist ein ausgedehntes unpaares Geflecht, welches aus ziemlich dünnen, in weiten Schlingen vereinigten Nerven besteht und ein unbeständiges, sehr weiches graues Ganglion von unregelmässiger Gestalt, *Ganglion cardiacum*, das Herzganglion, enthält: solcher finden sich zuweilen auch mehr als eines. Es liegt dieses Geflecht in der Mitte des oberen Theiles des Thorax, vom oberen Umfange des Arcus aortae bis zur Basis des Herzens herab sich erstreckend, also theils oberhalb des Herzbeutels, theils in der Höhle desselben: sein Mittelpunkt, welcher das Ganglion cardiacum zu enthalten pflegt, liegt zwischen der hinteren Wand des Arcus aortae und dem unteren Ende der Luftröhre, über der Theilungsstelle der A. pulmonalis communis. Folgende Nerven setzen das Geflecht zusammen:

a. *Nn. cardiaci medii dexter* et *sinister* (S. 923) gehen in die Mitte des Geflechtes und vorzugsweise zum Ganglion cardiacum.

b. *N. cardiacus inferior sinister* (S. 924) geht, gewöhnlich mit dem N. cardiacus medius zum sog. N. cardiacus crassus verbunden, in die Mitte des Geflechtes: der *N. cardiacus inferior dexter* dagegen zum unteren Theile des Geflechtes.

1) s. *superior*. — 2) s. *inferior* s. *medius*. — 3) s. *posterior superior* s. *splanchnicus inferior* s. *imus* s. *tertius*.

c. *Rami cardiaci n. recurrentis* (S. 868) zahlreich, verbinden sich nit sämmtlichen Nn. cardiaci, hauptsächlich aber mit den Nn. cardiaci nferiores.

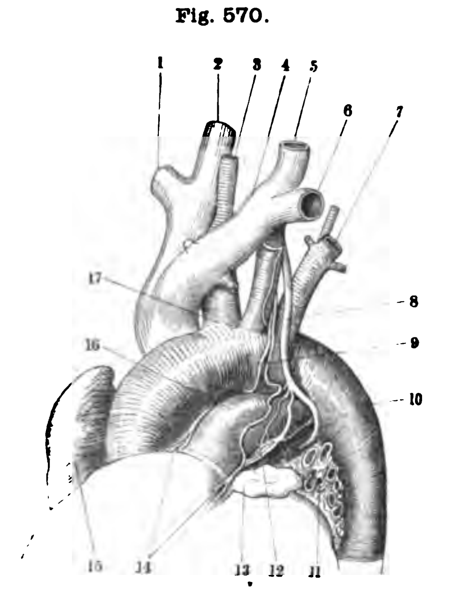
d. *Nn. cardiaci superiores* (S. 921) gehen nur zum oberen Theile les Geflechtes.

e. *Rami cardiaci n. vagi* (S. 867) und

f. *Rami cardiaci n. hypoglossi*, die Endigungen der Rami descendentes der Nn. hypoglossi (S. 872) gelangen, mit den Nn. cardiaci superiores verbunden, zum oberen Theile des Geflechtes.

Aus dem Plexus cardiacus gehen folgende Nerven hervor:

Fig. 570.




Grosse Gefässstämme am Herzen, von vorn und etwas von links gesehen. V. 1/3. *1* V. subclavia dextra. *2* V. jugularis communis dextra. *3* A. carotis communis dextra. *4* V. anonyma sinistra. *5* V. jugularis communis sinistra. *6* V. subclavia sinistra. *7* A. subclavia sinistra. *8* N. vagus. *9* N. recurrens des linken N. vagus und Ast desselben zum Plexus cardiacus; ersterer tritt unter den Arcus aortae. *10* Anfang der Aorta descendens thoracica. *11* Wurzel der linken Lunge, abgeschnitten, mit den Lumina der Bronchien. *12* Plexus pulmonalis. *13* Linkes Herzohr. *14* Plexus cardiacus. *15* Rechtes Herzohr. *16* A. pulmonalis communis. *17* A. anonyma.

a. Zahlreiche Aeste aus dem oberen Theile des Geflechtes, welche den Arcus aortae, die Ursprünge der Aa. anonyma, carotides communes und subclaviae umstricken und in den Plexus aorticus thoracicus sich fortsetzen.

b. Zahlreiche, die Aa. pulmonales dextra und sinistra und ihre Aeste begleitende dünne Nerven, welche in die Plexus pulmonales (Fig. 570. Nr. *12*) sich einsenken.

c. Aeste von geringerer Anzahl an die V. cava superior und die Lungenvenen, welche in die Wände der Vorhöfe eindringen.

d. *Plexus coronarii cordis, posterior* et *anterior,* Kranzgeflechte des Herzens, sind für das Herz selbst bestimmt. Der Plexus coronarius posterior s. sinister ist stärker entwickelt, entsteht aus dem Mittelpunkte des Herzgeflechtes, geht vor der A. pulmonalis sinistra zur Basis des Herzens herab und vertheilt sich, in Begleitung der Ramificationen der A. coronaria cordis sinistra, an die hintere untere Fläche und die linke Seite des Herzens, namentlich an den linken Ventrikel. Der Plexus coronarius anterior s. dexter ist schwächer, entsteht aus dem unteren Theile des Geflechtes und vorzugsweise vom N. cardiacus inferior dexter; geht zwischen der A. pulmonalis communis und der Aorta adscendens rechterseits herab, und verbreitet sich mit der A. coronaria cordis dextra an der convexen Fläche und dem rechten Rande des Herzens, insbesondere an der Vorderwand des Ventriculus dexter.

Die Herznerven enthalten (I, 303) in ihrem Verlaufe, namentlich die Plexus coronarii und die Nerven in der Muskelsubstanz selbst, kleine microscopische Ganglien.

2) *Plexus aorticus thoracicus*, Brustaortengeflecht, unpaar, besteht aus dünnen Nerven, welche aus den Ganglia dorsalia n. sympathici und aus dem Plexus cardiacus stammen, die Aorta descendens thoracica mit weiten Schlingen umgeben, auch die V. azygos sowie den Ductus thoracicus zu versorgen scheinen, mit dem Plexus oesophageus posterior durch wenige Fäden zusammenhängen und durch den Hiatus aorticus des Zwerchfelles zum Plexus coeliacus gelangen.

## III. Pars lumbosacralis n. sympathici.

Sie enthält die Ganglia lumbalia, sacralia und coccygeum und den diese Ganglien verbindenden Grenzstrang (Fig. 571. Nr. *6*).

1) *Ganglia lumbalia*, Lumbalganglien oder Lendenknoten (Fig. 569. Nr. *8*. S. 937. — Fig. 571. s. Nr. *6*), vier bis fünf, von plattlänglich-eckiger Gestalt, sind kleiner als die meisten Dorsalganglien, liegen entfernter von einander und der Mittellinie der Wirbelsäule näher, am medialen Rande des M. psoas major (Fig. 569. Nr. *9*), linkerseits hinter der Aorta descendens abdominalis, rechterseits hinter der V. cava inferior. Der verbindende Stamm ist ziemlich lang und dünn.

a. Verbindungsäste, Rr. communicantes, zu den Nn. spinales lumbales, zwei bis drei für jeden, durchbohren die Köpfe des M. psoas major.

b. Verbindungsäste zwischen beiden Nn. sympathici, die an der vorderen Fläche der Wirbelsäule quer hinter der Aorta und V. cava inferior laufen.

c. Aeste zu den Plexus renalis und spermaticus, besonders zahlreiche aber zu den Plexus aorticus abdominalis und hypogastricus superior.

2) *Ganglia sacralia*, Sacralganglien oder Kreuzknoten, gewöhnlich vier, selten fünf; sind kleiner als die Lumbalganglien und nehmen nach unten an Grösse ab. Sie liegen in einer, mit derjenigen der anderen Seite convergirenden Reihe an der Vorderfläche des Os sacrum, vor dem medialen Umfange der Foramina sacralia anteriora. Der Strang des N. sympathicus zwischen ihnen ist dünn und öfters gespalten.

a. Verbindungsäste, Rr. communicantes, zu den Nn. spinales sacrales, zwei bis vier für jeden.

b. Verbindungszweige beider Nn. sympathici an der vorderen Fläche des Os sacrum.

c. Zahlreiche zarte Zweige zum Plexus hypogastricus inferior und den von diesen ausgehenden Plexus.

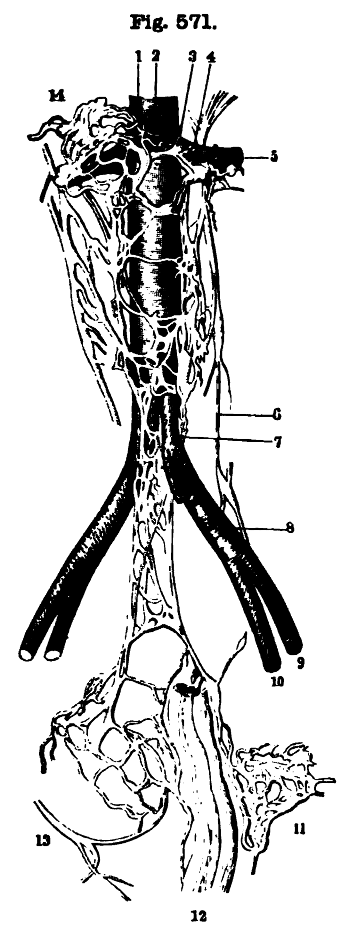
3) *Ganglion coccygeum* s. impar, Steissganglion, ist unpaar, dreieckig und gewöhnlich das kleinste Ganglion der Nn. sympathici, zuweilen aber grösser und die unteren Ganglia sacralia ersetzend. Es liegt auf der vorderen Fläche des Os coccygis, nimmt die dünnen Stämme des rechten und linken N. sympathicus auf, und steht durch sehr zarte Zweige (Rr. communicantes) mit den Nn. spinales sacrales V und coccygeus und dem von diesen gebildeten Plexus coccygeus in Verbindung. Es gibt die Nerven für die Steissdrüse ab (I, 324).

## Ganglienplexus in der Bauchhöhle.

In der Bauch- und Beckenhöhle finden sich die grössten und ausgedehntesten Geflechte, *Plexus abdominales*, welche dem sympathischen Nervensystem allein angehören, in ihrer Zahl und Verlaufe den Arterien der Baucheingeweide entsprechen und von oben nach unten sämmtlich unter einander und mit dem

orsal- und Lumbosacraltheile der Nn. sympathici zusammenhängen. Das erste, grösste und wichtigste dieser Geflechte ist der Plexus coeliacus, welcher in die ihm untergeordneten Plexus phrenici inferiores, coronarius ventriculi superior, hepaticus und lienalis zerfällt, nach unten in den Plexus mesentericus superior übergeht und mit den Plexus renales und suprarenales und spermatici zusammenhängt. Unterhalb der letzteren steigt der Plexus aorticus abdominalis herab und geht in die Plexus mesentericus inferior und hypogastricus superior über: letzterer setzt sich in die Plexus hypogastrici inferiores fort.

Fig. 571.




Plexus sympathici abdominales. *1* Aorta descendens abdominalis. *2* A. mesenterica superior, abgeschnitten. *3* Linker N. splanchnicus major, abgeschnitten. *4* Linker N. splanchnicus minor, abgeschnitten. *5* A. renalis sinistra. *6* Linker sympathischer Grenzstrang mit den Ganglia lumbalia. *7* A. mesenterica inferior. *8* A. iliaca communis sinistra. *9* A. iliaca externa. *10* A. hypogastrica. *11* Plexus hypogastricus inferior. *12* Hintere Wand des Rectum; nur ein Viertel seines Umfanges ist erhalten. *13* Rechter N. haemorrhoidalis medius. *14* Ganglion coeliacum dextrum.

1) *Plexus coeliacus*[1]) s. *solaris*, das Bauch- oder Sonnengeflecht (Fig. 571. Nr. *14*), ist der bedeutendste Plexus des ganzen sympathischen Nervensystems, unpaar, von unregelmässiger, länglich viereckiger oder doppelt halbmondförmiger Gestalt, ungefähr 8 cm breit und 3 cm von unten nach oben hoch, in der Mitte öfters niedriger als an den Seiten. Er liegt vor den inneren Schenkeln des Diaphragma zu beiden Seiten des Hiatus aorticus und auf der vorderen Wand der Aorta, den kurzen Stamm der A. coeliaca genau umgebend und bis zur Wurzel der A. mesenterica superior herab sich erstreckend. Gewöhnlich enthält er ein rechtes und ein linkes, sehr grosses, halbmondförmiges Ganglion, *Ganglion semilunare*[2]) *dextrum* et *sinistrum*, welche in den Seitentheilen des Plexus, vor den inneren Schenkeln des Zwerchfelles, das rechte hinter der V. cava inferior, liegen und mit ihrem oberen lateralen Ende die entweder ungetheilten, oder vielfach gespaltenen Stämme der Nn. splanchnici majores aufnehmen. Diese grossen Knoten sind von einer grossen Anzahl kleinerer Ganglien umgeben und hängen mit diesen und unter einander durch sehr zahlreiche kurze Aeste zusammen; gewöhnlich findet sich ein grösseres Ganglion[3]) rechts unter der Wurzel der A. mesenterica superior (Fig. 571. s. Nr. 2). Ausser den Nn. splanchnici majores nimmt der Plexus coeliacus auch Aeste von den Nn. splanchnici minores, vom Plexus aorticus thoracicus, von den Plexus oesophagei und gastrici, insbesondere vom Plexus gastricus posterior auf.

---

1) *s. semilunaris s. epigastricus s. Ganglion semilunare s. centrale s. Cerebrum abdominale.* — 2) *s. splanchnicum s. coeliacum s. abdominale s. solare.* — 3) *Ganglion mesentericum superius.*

a. *Plexus phrenici, dexter* et *sinister*, Zwerchfellgeflechte, bestehen aus wenigen zarten Fäden mit einzelnen kleinen Zwerchfellganglien, *Ganglia phrenica* (Variet.); verlaufen in Begleitung der Aa. phrenicae inferiores zum Zwerchfell und verbinden sich mit Aesten der Nn. phrenici.

b. *Plexus coronarius ventriculi superior* [1]), oberes Kranzgeflecht des Magens, enthält einzelne kleine (microscopische) Ganglien, begleitet die A. coronaria ventriculi sinistra an der Curvatura ventriculi minor, vertheilt sich an der vorderen und hinteren Magenwand, mit den Plexus gastrici, insbesondere dem posterior sich verbindend; und geht am Pylorus in den Plexus hepaticus über.

c. *Plexus hepaticus*, Lebergeflecht, sehr entwickelt, enthält viele kleine (0,5 mm) Ganglien, begleitet die A. hepatica und nimmt hinter dem Magen einige Fäden aus dem Plexus oesophageus posterior auf. Hinter dem Pylorus vereinigt er sich mit dem Plexus coronarius ventriculi superior, schickt Aeste an das Duodenum, Caput pancreatis, und einige Zweige, welche die A. gastro-epiploica dextra an die Curvatura ventriculi major begleiten und hieselbst den *Plexus coronarius ventriculi inferior* s. major bilden – welcher nur microscopische Ganglien enthält. Alsdann in Begleitung der Leberarterie in die Fossa transversa tretend, scheidet es sich in den Plexus hepaticus dexter und sinister, deren Fäden an die Pfortader [2]), die Chorda venae umbilicalis und ductus venosi [3]), die Gallengänge und mit den Arterienzweigen in die Lebersubstanz dringen (I, 228).

d. *Plexus lienalis* [4]), Milzgeflecht, schwächer als das Lebergeflecht, enthält gewöhnlich (Variet.) in seinem Anfange wenige aber ziemlich grosse Ganglien; begleitet die A. lienalis und ihre Aeste zum Pancreas, zum Fundus ventriculi und zur Milz.

2) *Plexus mesentericus superior*, oberes Gekrösgeflecht, geht vom unteren Rande des Plexus coeliacus aus, als unmittelbare Fortsetzung desselben; ist unpaar, von beträchtlicher Grösse und Ausdehnung. Es umgibt die Wurzel der A. mesenterica superior, begleitet die Aeste derselben mit langen, dünnen, geschlängelten Zweigen, welche im Mesenterium und Mesocolon des Dünn- und Dickdarmes weite Maschen bilden und verbreitet sich an den unteren Theil des Duodenum, das Caput pancreatis und an das Jejunum, Ileum, Coecum, Colon adscendens und transversum (I, 482).

3) *Plexus renales*, *dexter* et *sinister,* Nierengeflechte, schwächer als der vorige, beginnen an den Ursprüngen der Aa. renales (Fig. 571. Nr. 5. S. 941) aus Aesten des Plexus coeliacus und mesentericus superior und enthalten hieselbst einige Ganglien [5]): begleiten sodann die Aa. renales und werden von den, aus den Nn. splanchnici minores stammenden Nn. renales posteriores (S. 938) und von Aesten aus den obersten Ganglia lumbalia verstärkt; schliesslich dringen sie in die Nieren.

4) *Plexus suprarenales*, Nebennierengeflechte, sind kleine Nebengeflechte der Plexus renales, welche auch Fäden aus dem Plexus coeliacus und den Plexus phrenici aufnehmen und kleine, zum Theil microscopische Ganglien enthalten (I, 252). Nur der geringere Theil der Nerven, von welchen sie gebildet werden, dringt in die Nebennieren selbst; meistens sind sie Uebergangs- und Verbindungsäste zwischen den Nn. splanchnici minores, Plexus phrenici, coeliacus und renales.

---

1) s. *coronarius ventriculi.* — 2) *Plexus venae portarum* s. *Nn. hepatici posteriores.* — 3) Schott, Die Nerven des Nabelstranges. 1836. S. 36 u. 37. — 4) s. *splenicus.* — 5) *Ganglia renalia* s. *renali-aortica.*

5) *Plexus spermatici* (*interni*[1]), *dexter* et *sinister*, Samengeflechte, estehen aus wenigen, zarten, hin und wieder in kleinen Ganglien[2]) ver- undenen Nerven, welche mit den Aa. spermaticae internae herabsteigen, äden zu den Ureteren geben und beim männlichen Geschlecht in Verbindung nit Fäden vom N. spermaticus externus an den Nebenhoden und den M. remaster internus, hauptsächlich aber in das Innere des Hodens dringen; beim weiblichen Geschlecht zu den Ovarien, Tubae Falloppiae und zum Fundus uteri gehen.

6) *Plexus aorticus abdominalis*, Bauchaortengeflecht (Fig. 571. S. 941), unpaar, besteht aus ziemlich weiten Schlingen und einigen wenigen Ganglien. Er entsteht aus zahlreichen dünnen Aesten des Plexus mesentericus superior, welche an der vorderen und linken Seite der Aorta bis zum Ursprunge der A. mesenterica inferior sich herabziehen und vorzugsweise in den Plexus mesentericus inferior übergehen, und aus Aesten von den Plexus renales; wird aber, indem er längs der Aorta descendens abdominalis herabsteigt, durch mehrere starke Aeste aus den Ganglia lumbalia der Nn. sympathici beträchtlich verstärkt; und geht am unteren Ende der Aorta in die Plexus mesentericus inferior und hypogastricus superior über, welche er mit den höher liegenden Geflechten in Verbindung setzt.

7) *Plexus mesentericus inferior*, unteres Gekrösgeflecht (Fig. 571. Nr. 7. S. 941), ist unpaar, schwächer als der Plexus mesentericus superior, enthält nur sehr wenige (microscopische) Ganglien[3]) und begleitet die Aa. colica sinistra und haemorrhoidalis superior mit zahlreichen Fäden zum Colon descendens, der Flexura iliaca coli und zur oberen Hälfte des Rectum: letztere werden *Nn. haemorrhoidales superiores*, obere Mastdarmnerven (vergl. S. 915), genannt.

8) *Plexus hypogastricus superior*[4]), das obere Beckengeflecht, unpaar, beträchtlich entwickelt, ungefähr viereckig und platt, besteht aus eckigen und länglich rundlichen Ganglien und kurzen Aesten, welche sehr enge Schlingen bilden: liegt vor dem fünften Lendenwirbel und Promontorium zwischen den Aa. iliacae communes. Es gehen aus ihm kleine Geflechte zarter Fäden hervor, welche die Aa. und Vv. iliacae communes und externae begleiten, auch einige Nn. haemorrhoidales superiores, welche den unteren Theil des Plexus mesentericus inferior verstärken: alsdann aber theilt es sich in einen rechten und linken, platten, aus Nervenanastomosen zusammengesetzten Strang, welche an der Seite des Rectum, medianwärts von den Aa. hypogastricae, in die Beckenhöhle herabsteigen und in die

9) *Plexus hypogastrici inferiores*[5]), *dexter* et *sinister*, untere Beckengeflechte (Fig. 571. Nr. *11*. S. 491), übergehen. Jedes dieser unregelmässig gestalteten Geflechte enthält mehrere ansehnliche Ganglien, wird von Aesten der Ganglia sacralia des N. sympathicus und des Plexus pudendalis, namentlich von den Nn. haemorrhoidales medii (Fig. 571. Nr. *13*) verstärkt (S. 915): es liegt nahe über dem M. levator ani, an der Seite des Rectum, des Fornix vaginae und des Harnblasengrundes. Im weiblichen Geschlecht sind die Plexus hypogastrici inferiores, sowie auch der superior, stärker als im männlichen. Es gehen aus dem unteren Beckengeflechte folgende, unter einander zusammenhängende kleinere Geflechte und Nerven hervor:

a. Einige Nn. haemorrhoidales medii, die mit denen vom Plexus pudendalis (S. 915) vereinigt zur unteren Hälfte des Rectum gehen und den *Plexus haemorrhoidalis medius*[6]) bilden.

---

1) s. *superiores*. — 2) *Ganglia spermatica*. — 3) *Ganglion mesentericum inferius*. — 4) s. *medius* s. *iliohypogastricus* s. *impar* s. *uterinus magnus*. — 5) s. *hypogastrici* s. *hypogastrici laterales*. — 6) s. *haemorrhoidalis*.

a. *Plexus phrenici, dexter* et *sinister*, Zwerchfellgeflechte, bestehen aus wenigen zarten Fäden mit einzelnen kleinen Zwerchfellganglien, *Ganglia phrenica* (Variet.); verlaufen in Begleitung der Aa. phrenicae inferiores zum Zwerchfell und verbinden sich mit Aesten der Nn. phrenici.

b. *Plexus coronarius ventriculi superior* [1]), oberes Kranzgeflecht des Magens, enthält einzelne kleine (microscopische) Ganglien, begleitet die A. coronaria ventriculi sinistra an der Curvatura ventriculi minor, vertheilt sich an der vorderen und hinteren Magenwand, mit den Plexus gastrici, insbesondere dem posterior sich verbindend; und geht am Pylorus in den Plexus hepaticus über.

c. *Plexus hepaticus*, Lebergeflecht, sehr entwickelt, enthält viele kleine (0,5 mm) Ganglien, begleitet die A. hepatica und nimmt hinter dem Magen einige Fäden aus dem Plexus oesophageus posterior auf. Hinter dem Pylorus vereinigt er sich mit dem Plexus coronarius ventriculi superior, schickt Aeste an das Duodenum, Caput pancreatis, und einige Zweige, welche die A. gastro-epiploica dextra an die Curvatura ventriculi major begleiten und hieselbst den *Plexus coronarius ventriculi inferior* s. major bilden — welcher nur microscopische Ganglien enthält. Alsdann in Begleitung der Leberarterie in die Fossa transversa tretend, scheidet es sich in den Plexus hepaticus dexter und sinister, deren Fäden an die Pfortader [2]), die Chordae venae umbilicalis und ductus venosi [3]), die Gallengänge und mit den Arterienzweigen in die Lebersubstanz dringen (I, 228).

d. *Plexus lienalis* [4]), Milzgeflecht, schwächer als das Lebergeflecht, enthält gewöhnlich (Variet.) in seinem Anfange wenige aber ziemlich grosse Ganglien; begleitet die A. lienalis und ihre Aeste zum Pancreas, zum Fundus ventriculi und zur Milz.

2) *Plexus mesentericus superior*, oberes Gekrösgeflecht, geht vom unteren Rande des Plexus coeliacus aus, als unmittelbare Fortsetzung desselben; ist unpaar, von beträchtlicher Grösse und Ausdehnung. Es umgibt die Wurzel der A. mesenterica superior, begleitet die Aeste derselben mit langen, dünnen, geschlängelten Zweigen, welche im Mesenterium und Mesocolon des Dünn- und Dickdarmes weite Maschen bilden und verbreitet sich an den unteren Theil des Duodenum, das Caput pancreatis und an das Jejunum, Ileum, Coecum, Colon adscendens und transversum (I, 482).

3) *Plexus renales, dexter* et *sinister*, Nierengeflechte, schwächer als der vorige, beginnen an den Ursprüngen der Aa. renales (Fig. 571. Nr. 5. S. 941) aus Aesten des Plexus coeliacus und mesentericus superior und enthalten hieselbst einige Ganglien [5]): begleiten sodann die Aa. renales und werden von den, aus den Nn. splanchnici minores stammenden Nn. renales posteriores (S. 938) und von Aesten aus den obersten Ganglia lumbalia verstärkt; schliesslich dringen sie in die Nieren.

4) *Plexus suprarenales*, Nebennierengeflechte, sind kleine Nebengeflechte der Plexus renales, welche auch Fäden aus dem Plexus coeliacus und den Plexus phrenici aufnehmen und kleine, zum Theil microscopische Ganglien enthalten (I, 252). Nur der geringere Theil der Nerven, von welchen sie gebildet werden, dringt in die Nebennieren selbst; meistens sind sie Uebergangs- und Verbindungsäste zwischen den Nn. splanchnici minores, Plexus phrenici, coeliacus und renales.

---

1) *s. coronarius ventriculi.* — 2) *Plexus venae portarum s. Nn. hepatici posteriores.* — 3) Schott, Die Nerven des Nabelstranges. 1836. S. 36 u. 37. — 4) *s. splenicus.* — 5) *Ganglia renalia s. renali-aortica.*

5) *Plexus spermatici* (*interni*[1]), *dexter* et *sinister*, Samengeflechte, bestehen aus wenigen, zarten, hin und wieder in kleinen Ganglien[2]) verbundenen Nerven, welche mit den Aa. spermaticae internae herabsteigen, Fäden zu den Ureteren geben und beim männlichen Geschlecht in Verbindung mit Fäden vom N. spermaticus externus an den Nebenhoden und den M. cremaster internus, hauptsächlich aber in das Innere des Hodens dringen; beim weiblichen Geschlecht zu den Ovarien, Tubae Falloppiae und zum Fundus uteri gehen.

6) *Plexus aorticus abdominalis*, Bauchaortengeflecht (Fig. 571. S. 941), unpaar, besteht aus ziemlich weiten Schlingen und einigen wenigen Ganglien. Er entsteht aus zahlreichen dünnen Aesten des Plexus mesentericus superior, welche an der vorderen und linken Seite der Aorta bis zum Ursprunge der A. mesenterica inferior sich herabziehen und vorzugsweise in den Plexus mesentericus inferior übergehen, und aus Aesten von den Plexus renales; wird aber, indem er längs der Aorta descendens abdominalis herabsteigt, durch mehrere starke Aeste aus den Ganglia lumbalia der Nn. sympathici beträchtlich verstärkt; und geht am unteren Ende der Aorta in die Plexus mesentericus inferior und hypogastricus superior über, welche er mit den höher liegenden Geflechten in Verbindung setzt.

7) *Plexus mesentericus inferior*, unteres Gekrösgeflecht (Fig. 571. Nr. 7. S. 941), ist unpaar, schwächer als der Plexus mesentericus superior, enthält nur sehr wenige (microscopische) Ganglien[3]) und begleitet die Aa. colica sinistra und haemorrhoidalis superior mit zahlreichen Fäden zum Colon descendens, der Flexura iliaca coli und zur oberen Hälfte des Rectum: letztere werden *Nn. haemorrhoidales superiores*, obere Mastdarmnerven (vergl. S. 915), genannt.

8) *Plexus hypogastricus superior*[4]), das obere Beckengeflecht, unpaar, beträchtlich entwickelt, ungefähr viereckig und platt, besteht aus eckigen und länglich rundlichen Ganglien und kurzen Aesten, welche sehr enge Schlingen bilden: liegt vor dem fünften Lendenwirbel und Promontorium zwischen den Aa. iliacae communes. Es gehen aus ihm kleine Geflechte zarter Fäden hervor, welche die Aa. und Vv. iliacae communes und externae begleiten, auch einige Nn. haemorrhoidales superiores, welche den unteren Theil des Plexus mesentericus inferior verstärken: alsdann aber theilt es sich in einen rechten und linken, platten, aus Nervenanastomosen zusammengesetzten Strang, welche an der Seite des Rectum, medianwärts von den Aa. hypogastricae, in die Beckenhöhle herabsteigen und in die

9) *Plexus hypogastrici inferiores*[5]), *dexter* et *sinister*, untere Beckengeflechte (Fig. 571. Nr. *11*. S. 491), übergehen. Jedes dieser unregelmässig gestalteten Geflechte enthält mehrere ansehnliche Ganglien, wird von Aesten der Ganglia sacralia des N. sympathicus und des Plexus pudendalis, namentlich von den Nn. haemorrhoidales medii (Fig. 571. Nr. *13*) verstärkt (S. 915): es liegt nahe über dem M. levator ani, an der Seite des Rectum, des Fornix vaginae und des Harnblasengrundes. Im weiblichen Geschlecht sind die Plexus hypogastrici inferiores, sowie auch der superior, stärker als im männlichen. Es gehen aus dem unteren Beckengeflechte folgende, unter einander zusammenhängende kleinere Geflechte und Nerven hervor:

a. Einige Nn. haemorrhoidales medii, die mit denen vom Plexus pudendalis (S. 915) vereinigt zur unteren Hälfte des Rectum gehen und den *Plexus haemorrhoidalis medius*[6]) bilden.

---

1) s. *superiores*. — 2) *Ganglia spermatica*. — 3) *Ganglion mesentericum inferius*. — 4) s. *medius* s. *iliohypogastricus* s. *impar* s. *uterinus magnus*. — 5) s. *hypogastrici* s. *hypogastrici laterales*. — 6) s. *haemorrhoidalis*.

b. *Plexus uterinus posterior* [1]), hinteres Gebärmuttergeflecht, zwischen den Blättern des Lig. uteri latum, stammt von dem hinteren oberen Theile des Plexus hypogastricus inferior und von Fäden aus dem Plexus hypogastricus superior, und verbreitet sich in Begleitung der A. uterina am lateralen Seitenrande und der hinteren Wand des Uterus. Am lateralen Aussenrande der Cervix, hinter dem unteren Ende des Ureters, ist der gangliöse (I, 289) Plexus in einer Ausdehnung von etwa 13 bis 19 mm sehr engmaschig [2]).

c. *Plexus uterinus anterior* [3]), vorderes Gebärmuttergeflecht, vertheilt sich an der Cervix und der Vorderwand des Uterus. Beide Plexus uterini gehen am Fundus uteri Verbindungen mit den Plexus spermatici ein.

d. *Plexus vesicalis,* Blasengeflecht, vom unteren vorderen Theile des Plexus hypogastricus inferior, verbreitet sich mit *Nn. vesicales superiores* an den oberen Theil der Harnblase, mit *Nn. vesicales inferiores* und *vaginales* [4]), die mit denen vom Plexus pudendalis (S. 915) zusammenhängen, an den Fundus vesicae, den Ureter (I, 249), in der Wand der Umgebung des Orificium internum urethrae, die Vagina — resp. beim Manne als *Plexus deferentialis* an die Vasa deferentia, Vesiculae seminales und Prostata.

e. *Plexus cavernosus penis,* das Zellkörpergeflecht des Penis, ist eine Fortsetzung des vorderen Theiles des Plexus vesicalis, beginnt neben der Prostata als *Plexus prostaticus,* welcher einige kleine *Ganglia prostatica* [5] enthält und Zweige zur Pars membranacea urethrae gibt: dringt dann unter dem Plexus venosus pudendalis und unter dem Lig. arcuatum inferius der Symphysis pubis, das Lig. puboprostaticum medium und zum Theil auch das Stratum transversum des M. urethralis durchbohrend, an die Wurzel des Penis. Man unterscheidet die aus diesem Geflecht hervorgehenden *Nn. cavernosi minores,* welche sogleich in das Crus corporis cavernosi penis eindringen und in der Substanz des Corpus cavernosum sich verbreiten: und den *N. cavernosus major,* welcher auf dem Dorsum des Penis zwischen A. und V. dorsalis penis bis ungefähr zur Mitte des Penis sich erstreckt, bald aber in geflechtartig verschlungene Zweige sich auflöst: diese umstricken theils die Aa. und V. dorsales des Penis und verbinden sich mit denen der anderen Seite; theils und vorzugsweise dringen sie aber durch die Tunica albuginea in die Substanz des Corpus cavernosum ein. Die Nn. cavernosi minores und besonders der N. cavernosus major gehen vielfache Verbindungen mit dem N. dorsalis penis ein, sowohl mit den Rami cavernosi desselben, als mit den zur Glans penis dringenden Zweigen.

*Plexus cavernosus clitoridis,* Zellkörpergeflecht der Clitoris. Im weiblichen Geschlecht erhalten auch die Clitoris den 0,8 mm dicken *N. cavernosus clitoridis major* und die *Nn. cavernosi clitoridis minores* [6]); ferner die Corpora cavernosa vestibuli und die Basis der Labia minora Nerven vom sympathischen Nervensystem.

---

1) s. *lateralis superior.* Oberes Gebärmuttergeflecht. — 2) *Plexus uterinus complicitus* s. *Ganglion hypogastricum.* Cervicalganglion. — 3) s. *lateralis inferior.* Unteres Gebärmuttergeflecht. — 4) *Plexus vaginalis,* der gewöhnlich mit den Plexus uterini als *Plexus uterovaginalis* zusammengefasst wird. — 5) s. *pudenda.* — 6) s. *Ramuli cavernosi clitoridis.*

# Anhang.

## Weibliches Skelet.

### Unterschiede des weiblichen und männlichen Skelets.

Im Allgemeinen ist es kürzer und schwächer, indem alle einzelnen Knochen dünner und rundlicher, mit weniger scharf hervorspringenden Ecken und Fortsätzen versehen, zierlicher geformt, und auch die Ligamente dünner und nachgiebiger sind. Die geringere Grösse des Skelets hängt hauptsächlich von der Kürze der unteren Extremitäten ab; da der Rumpf ungefähr von gleicher Länge mit dem des männlichen Skelets, und daher im Verhältniss zum Kopfe und zu den Extremitäten merklich grösser ist.

Im Einzelnen finden sich folgende Verschiedenheiten:

Der **weibliche Schädel** ist nur wenig kleiner, aber leichter und von geringerem Cubikinhalt (S. 55), als der männliche. Die Muskelvorsprünge sind weniger deutlich ausgeprägt, die Wände dünner; die Dimensionen sind geringer: der Horizontalumfang beträgt nach Welcker[1]) 96,6 % im Verhältniss zum Manne, der Cubikinhalt 89,7 %, nach Busk[2]) nur 85,4 %; auch die Höhe des Hirnschädels ist geringer. Nach Welcker beträgt das Verhältniss der Länge (= 100) zur Höhe oder der Längenhöhenindex beim Manne 73,9, beim Weibe 70,1; nach Ecker[3]) an heutigen badischen Schädeln 83,9 resp. 79,4. Die Differenz ist nach Aeby[4])

**Fig. 572.**



Schädel eines 20jährigen schwedischen Dienstmädchens, 1872 zu Göttingen gestorben. Profilansicht, geometrische Aufnahme. V. 1/4. Charakteristisch ist die Wölbung der Stirn für den weiblichen im Vergleich zum männlichen (Fig. 573) Schädel.

**Fig. 573.**



Männlicher Schädel eines Hannoveraners ca. vom Jahre 1830. Profilansicht, geometrische Aufnahme. V. 1/4. Der Schädel repräsentirt den niedersächsischen oder (schlichtweg) germanischen Typus: bis auf die etwas ungewöhnliche Länge des Hinterhauptes.

nur von stärkerer Entwicklung des Hinterhauptes abhängig und die Länge der Schädelbasis von der Nasenwurzel bis zum Foramen magnum bei beiden Geschlechtern übereinstimmend. Die Stirn ist beim Weibe schmaler und niedriger. Sie steigt aber mehr senkrecht auf und

---

1) Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. 1862. S. 66. — 2) Archiv für Anthropologie. 1879. Bd. XI. S. 391. — 3) Archiv für Anthropologie. 1866. Bd. I. S. 81. — 4) Die Schädelformen des Menschen und Affen. 1867.

biegt ziemlich plötzlich in den flacher gewölbten Scheitel um, der dann wieder mehr plötzlich nach hinten abfällt. Diese in der Profilansicht charakteristich hervortretende Form[1] (vergl. Fig. 572 mit Fig. 573. S. 945) findet sich am deutlichsten bei relativ breiten (brachycephalen) germanischen Schädeln, ist aber auch hier nicht constant.

Die Foramina stylomastoidea sind näher bei einander (7 mm), die Tubera parietalia dagegen (relativ zur Schädelbreite resp. — Länge) weiter von einander entfernt (2,5 resp. 3,4 %), letztere auch tiefer gelegen (Weisbach[2]).

Der Gesichtsschädel ist kleiner, in verticaler Richtung merklich kürzer und ausserdem schmaler, daher der weibliche Schädel im Verhältniss zum Gesicht grösser ist; zugleich ist ersterer[3]) mehr prognath[4]), nach Weisbach[2]) mehr orthognath.

Die Tubera frontalia liegen im Verhältniss zur Breite des Schädels nach Weisbach[2]) einander näher (2 mm), im Verhältniss zur Breite der Stirn resp. des Schädels aber weiter von einander (9,9 mm resp. 0,3 %). — Die Sinus frontales und alle Löcher sind enger, die vorderen Oeffnungen der Augenhöhlen fast genau so gross wie beim Manne, ihre Tiefe ein wenig geringer (43 : 40,5 mm[5]). Da der weibliche Schädel im Ganzen kleiner ist, so sind aber die Augenhöhlen verhältnissmässig grösser, die Nasen- und Mundhöhle enger, ebenso die Choanen. Der Boden des Sinus maxillaris erreicht das Niveau des Bodens der Nasenhöhle oder bleibt um 2 bis 4 mm oberhalb desselben, während ersterer beim Manne weiter abwärts ragt: um 6 bis 17, im Mittel um 11 mm[6]). Das Kinn ist rundlicher, der Unterkiefer[7]) und das Zungenbein bilden engere Bogen, ersterer hat schmalere Aeste, welche in einen grösseren Winkel vom Corpus abgehen[8]).

Die **Wirbelsäule** ist beim Weibe nur wenig kürzer; die Wirbel selbst sind kleiner und leichter (S. 82), der Canalis vertebralis und die Foramina intervertebralia verhältnissmässig weiter, die Processus transversi der Rückenwirbel ein wenig mehr rückwärts gerichtet; die Lendenwirbelsäule relativ länger.

Das **Sternum** ist in allen seinen Theilen und Dimensionen (S. 84) kleiner, das Manubrium im Verhältniss zum Körper länger [die von Hyrtl[9]) reproducirte Angabe Wenzel's[10]), das Manubrium sei beim Weibe länger als die Hälfte des Mittelstückes, ist falsch].

Der **Thorax** selbst ist kürzer und enger, die Rippen sind am Angulus costae stärker nach hinten convex, aber ihr Mittelstück weniger nach unten concav. Die erste und zweite Rippe sollen relativ länger sein als beim Manne[11]); die zwölfte Rippe ist relativ und absolut kürzer[12]). Die Knorpel der fünf obersten Rippen sind 2—7 mm, im Durchschnitt 4 mm kürzer, namentlich derjenige der ersten Rippe[13]).

**Obere Extremität.** Die Schlüsselbeine sind weniger gekrümmt. — Die Schultern stehen weniger von einander entfernt und niedriger, die Knochen der Arme und Hände sind kürzer, letztere selbst auch schmaler; und die Finger spitzer und feiner. Im Verhältniss zu den übrigen Extremitätenknochen sind die Knochen der Hand aber ein wenig grösser; auch ist der Daumen grösser im Verhältniss zum Zeigefinger (Lucae[14]).

**Becken.** Das Kreuzbein ist mehr nach hinten gerichtet, gleichförmiger gebogen, und breiter, was auf relativ stärkerem, lateralwärts gerichtetem Wachsthum der ventralen Seitenstücke oder Sacralrippen (S. 67) beruht. — Die auffallendsten Verschiedenheiten überhaupt finden sich am Becken: die Hüftbeine sind flacher und stehen verhältnissmässig weiter aus einander, namentlich ihre Spinae anteriores superiores; das weibliche kleine Becken ist niedriger, aber breiter als das männliche, alle Durchmesser des Einganges, der Höhle und des Ausganges sind absolut grösser; das Promontorium springt weniger vor und daher ist der Eingang des kleinen Beckens beim Manne mehr herzförmig als beim Weibe. Der obere Rand der Symphysis pubis liegt weiter nach vorn, die Schambeine bilden mit einander und der Symphysis pubis einen weiten Bogen (S. 120—126).

**Untere Extremität.** Wegen der grösseren Breite des Beckens stehen die Hüftgelenke und Trochanteren, obgleich diese kleiner als die männlichen sind, weiter aus einander, und die stärker gebogenen aber kürzeren Oberschenkelbeine laufen schräger

---

1) Orthometopie des weiblichen Schädels nach Ecker (Archiv für Anthropologie. 1866. Bd. I. S. 81 und Bericht über die Versammlung der deutschen Gesellschaft für Anthropologie zu München. 1875. S. 87). — 2) Archiv für Anthropologie. 1863. Bd. III. S. 59: bei 24 Deutschen, wovon 20 Deutsch-Oesterreicherinnen waren. — 3) Nach Welcker l. c. — 4) D. h. die Alveolen der Schneidezähne des Oberkiefers sind schräger gestellt. — 5) Merkel in Graefe und Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde. Bd. I. 1874. S. 11. — 6) Rehschreiter, Zur Morphologie des Sinus maxillaris. 1878. S. 39. — 7) Die Zahnreihen sind nach Langer (1865) parabolisch gekrümmt, nach Ackermann (Die körperliche Verschiedenheit des Mannes vom Weibe. 1788. S. 43) sind sie es nur im weiblichen Unterkiefer. — 8) Weisbach, l. c. — 9) Topographische Anatomie. 1853. Bd. I. S. 348. — 10) Ackermann, Die körperlichen Verschiedenheiten des Mannes vom Weibe. 1788. S. 69. — 11) Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. II. 1816. S. 80. — 12) Schwegel, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1859. Bd. V. S. 318. — 13) Freund, Der Zusammenhang gewisser Lungenkrankheiten mit primären Rippenknorpelanomalien. 1859. — 14) Die Hand und der Fuss. 1866.

medianwärts convergirend zum Knie herab; ihr Collum ist mehr quer gerichtet, und schliesst sich an das Mittelstück unter einem Winkel von 112° bis 125°, in männlichen Körpern von 127° bis 135°. — Die Unterschenkel sind kürzer, die Füsse kürzer und schmaler. Wie die Hände sind auch die Füsse im Verhältniss zu den übrigen Extremitätenknochen grösser als beim Manne, der Fuss dagegen im Verhältniss zur Hand kleiner; die grosse Zehe ist im Verhältniss zur zweiten Zehe grösser (Lucae[1]). — Die Sesambeine des ersten Grosszehengelenkes sind viel kleiner, als beim Manne.

Die folgende Tabelle gibt, zur Vergleichung einiger Verhältnisse des männlichen und weiblichen Knochenbau's, die Mittelzahlen in Centimetern aus Messungen an mehreren wohlgebildeten Skeletten an, von welchen die männlichen eine Höhe von 162 bis 172, die weiblichen eine Höhe von 151 bis 162 cm hatten (vergl. S. 9. S. 55. S. 80. S. 88. S. 90. S. 122 u. folg.).

| Dimensionen der Skeletknochen. | Männlich | Weiblich |
|---|---|---|
| Höhe des Kopfes | 14 | 13 |
| Senkrechte Länge der Wirbelsäule | 70 | 68 |
| Länge des Sternum | 18 | 16 |
| „ der Clavicula | 14,2 | 13,6 |
| „ „ Scapula (der Basis) | 16 | 14 |
| Breite „ „ (oben) | 12 | 10 |
| Länge des Acromion | 6 | 5 |
| „ „ Humerus | 32 | 30 |
| „ der Ulna | 26 | 23 |
| „ „ Radius | 24 | 22 |
| „ „ Hand | 20 | 18 |
| Höhe der Ossa coxarum | 22 | 19 |
| Breite der Cristae ossium ilium | 28 | 30 |
| Länge des Femur | 55 | 43 |
| „ der Patella | 4 | 4 |
| „ „ Tibia | 39 | 34 |
| „ „ Fibula | 37 | 33 |
| „ des Fusses | 24 | 22 |
| Höhe des Fusses | 7 | 6 |

[1]) Die Hand und der Fuss. 1866.

# Dimensionen und Gewichte.

In dieser Uebersicht sind diejenigen Zahlenangaben enthalten, welche für die Beschreibung entbehrlich, für die Bedürfnisse des Praktikers wie des Physiologen nothwendig erscheinen. Sie wurden hauptsächlich an normal gebauten Selbstmördern gewonnen (vergl. S. 9 u. Vorrede, S. VI). In ethnologischer Hinsicht sind sie von Werth, weil sie einen verhältnissmässig so wenig gemischten deutschen (niedersächsischen) Stamm betreffen, und in solcher Weise wahrscheinlich niemals von Neuem zu erhalten sind. Hannover war in den Jahren 1820—1830 eine Stadt von etwa 25,000 Einwohnern und die damals auf die dortige Anatomie gelieferten Selbstmörder gehörten vorwiegend der ländlichen Bevölkerung der Umgegend an — zu einer Zeit als weder von Eisenbahnen, noch von Freizügigkeit irgendwo die Rede war. — Auf mannigfaltige Art umgerechnet und reducirt, sind die betreffenden Zahlen später in sämmtliche Lehrbücher übergegangen, die überhaupt solche Angaben bringen; allerdings werden nicht selten Abweichungen angetroffen. Gewöhnlich denkt man dabei zuerst an individuelle oder auch wohl an Racen-Unterschiede — selbst in Provinzen desselben Landes. In Wahrheit haben jene Differenzen grösstentheils in den verschiedenen Untersuchungsmethoden, zum Theil aber darin ihren Grund, dass einige Autoren die seit C. Krause's Messungen allgemein recipirten Ziffern in völlig gedankenloser Weise aus zweiter Hand copirt, umgerechnet und mit anderen abweichenden Angaben combinirt haben, wobei Irrthümer, Missverständnisse und sogar Rechnungsfehler nicht ausgeblieben sind. Zufolge ungenauer Reducirung erhielt Einer der späteren Autoren einen kleineren, ein Anderer einen grösseren Werth — ein Dritter, der die gemeinschaftliche Quelle nicht kannte, berichtet dann ganz getreulich, dass der zweite Autor einen etwas grösseren Werth ansetze, als der erstgenannte. — Auch wurden einzelne Angaben über microscopisch-anatomische Gegenstände, namentlich, wenn solche mit der Loupe bereits sichtbar sind, hier mitaufgenommen. Sehr viele noch heute cursirende Zahlenangaben über die Dimensionen histologischer Formelemente lassen sich auch nicht unschwer auf die zweite Auflage durch mannigfaltigen Wandel (gewöhnliche Brüche von Pariser Linien, Decimalbrüche, Tausendtel-Millimeter, Decimalbrüche von Millimetern u. s. w.) zurückverfolgen. Letzteres wird mitunter durch Druckfehler erleichtert. Die erwähnten histologischen Messungsresultate finden bis heute meistentheils keine weiteren Anwendungen, weshalb sie hier wegbleiben konnten (vergl. I, 4). — Ausdrücklich muss noch bemerkt werden, dass alle Zahlenwerthe auf den Zustand der Organe u. s. w. ohne Anwendung von Reagentien (namentlich von Alkohol) sich beziehen.

Sehr häufig findet sich in der Literatur die Meinung ausgesprochen, die hier gegebenen Zahlen beruhten auf einer einzigen Messung, während sie in der That stets Mittelwerthe darstellen (S. 9). Dieser Irrthum stellt sich besonders dann ein, wenn irgend ein Autor einige beiläufige oder an sich werthlose Messungen zu veröffentlichen hat. (Vergl. a. S. 296. Anm. 2.)

Die Citate von Seitenzahlen zeigen an, dass die betr. Dimensionen bereits früher im Text angegeben worden sind. Von Abkürzungen sind folgende benutzt: **L** = Länge; **B** = Breite; **H** = Höhe; **D** = Dicke; sämmtlich in Millimetern, wenn nicht ausdrücklich etwas Anderes angegeben ist. **V** = Volumen in Cubikcentimetern; **G** = Gewicht in Grammen; **sp. G** = specifisches Gewicht. Die letzteren Angaben stammen von C. Krause her; ausserdem sind häufig noch Angaben über das specifische Gewicht der *Substanz* der Organe (Drüsen u. s. w.) gemacht. Dieselben sind einer zum Zweck der Veröffentlichung an dieser Stelle ausgeführten früheren Arbeit entnommen [1]). Sie haben insofern eine andere Bedeutung, als die Angaben der zweiten Auflage auf das specifische Gewicht der Organe im Ganzen, incl. Bindegewebe, Fettgewebe, Blutgefässe u. s. w. sich beziehen, während die ersteren das specifische Gewicht des eigentlichen Parenchyms an kleinen und daher meist blutleeren Stücken darlegen sollen. Je nach dem specifischen Gewichte des Organes und des Blutes selbst hat der normale Blutgehalt während des Lebens und die Entblutung nach dem Tode

[1]) W. Krause und G. Fischer, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1865. Bd. 26. S. 306.

modificirenden Einfluss auf die erhaltenen Ziffern und diese theoretische Voraussage ist durch den Versuch[1]) bestätigt worden. Bei einigen älteren Angaben von Davy[2]) ist (*D*) in Klammern gesetzt.

Das in Procenten ausgedrückte Verhältniss der einzelnen Organe zum Gesammtgewicht des Körpers schwankt in ausserordentlich hohem Grade zufolge der Differenzen des letzteren. Die Zahlen der folgenden Tabelle beziehen sich daher nur auf einzelne, als normal ausgesuchte männliche Individuen deutscher Abstammung, unter denen nur ein mit Nr. VI bezeichnetes 22jähriges Mädchen sich befindet.

**Gewichte u. s. w. einzelner Organe im Verhältniss zum Körpergewicht.**

| **Nr. der Leiche**[3]) | I, *M.* | | II, *M.* | | III, *M.* | | IV, *M.* | | V, *M.* | | VI, *W.* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gramme resp. pro mille** | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ | g | ‰ |
| Körperlänge in cm | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 168 | | 159 | |
| Körpergewicht | 55749 | 1000 | 76511 | 1000 | 52317 | 1000 | 49020 | 1000 | 69668 | 1000 | 55400 | 1000 |
| Skelet | 11464 | 206 | 13941 | 182 | ... | 240 | ... | 239 | 11080 | 159 | 8939 | 151 |
| Muskeln | 23063 | 414 | 32194 | 421 | ... | 593 | ... | 575 | 29102 | 418 | 19846 | 358 |
| Aeussere Haut | 3516 | 63 | 4234 | 55 | ... | 61 | ... | 79 | 4850 | 70 | 3175 | 57 |
| Fettgewebe | 6159 | 110 | 11028 | 144 | ... | ... | ... | ... | 12570 | 182 | 15670 | 283 |
| Eingeweide | 8616 | 135 | 10034 | 131 | ... | 101 | ... | 104 | ... | 100 | ... | 122 |
| Zunge und Gaumen | 75 | 1 | 88 | 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Lunge, Luftröhre, Kehlkopf | 1489 | 27 | 1687 | 22 | ... | 16[4]) | ... | ... | 569[5]) | 8 | 710[5]) | 12 |
| Verdauungsorgane | ... | ... | ... | ... | ... | 31[4]) | ... | ... | 3334 | 41 | 3039 | 54 |
| Magen- u. Darm-Inhalt | ... | ... | 175 | 2 | ... | ... | ... | ... | 872 | 15 | 1107 | 19 |
| Magen- und Speiseröhre | 313 | 6 | 2135 | 28 | ... | ... | ... | ... | 3334 | 41 | 3040 | 54 |
| Darmkanal | 2072 | 37 | | | | | | | | | | |
| Oberfläche des Verdauungskanales in qcm | ... | ... | ... | ... | 15714 | ... | 14439 | ... | ... | ... | ... | ... |
| Oberfläche des Magens in ‰ davon | ... | ... | ... | ... | ... | 192 | ... | 209 | ... | ... | ... | ... |
| Oberfläche des Dünndarmes in ‰ davon | ... | ... | ... | ... | ... | 582 | ... | 553 | ... | ... | ... | ... |
| Oberfläche des Dickdarmes in ‰ davon | ... | ... | ... | ... | ... | 226 | ... | 238 | ... | ... | ... | ... |
| Auf 1 g Körpergewicht kommen qmm Verdauungskanal | ... | ... | ... | ... | ... | 30 | ... | 29 | ... | ... | ... | ... |
| Leber | ... | 31 | ... | 29 | ... | 29 | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Pancreas | ... | 1 | ... | 2 | ... | 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Milz | ... | 2 | ... | 5 | ... | 4 | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Harn- und Geschlechtsorgane | 229 | 4 | ... | ... | ... | 13[4]) | ... | ... | 551 | 8 | 687 | 12 |
| Herz | 426 | 8 | 475 | 6 | ... | 6[4]) | ... | ... | ... | ... | 345 | ... |
| Grössere Blutgefässe | 254 | 5 | 266 | 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 333 | ... |
| Lymphdrüsen | 8 | ... | 25 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Gehirn | 1527 | 27 | 1563 | 20 | ... | ... | ... | ... | 1370 | ... | 1280 | ... |
| Rückenmark | 63 | 4 | 61 | 2 | ... | ... | ... | ... | 33 | ... | 56 | ... |
| Nervenstämme | 143 | | 133 | | ... | ... | ... | ... | 290 | ... | 270 | ... |
| Blut und Verlust | 2932 | 51 | 4905 | 65 | ... | ... | ... | ... | 4188 | 60 | 349 | 6 |

1) Vergl. W. Krause und G. Fischer, l. c. S. 317. — 2) Transactions of the medico-chirurgical society of Edinburgh. 1829. Vol. III. S. 436. — 3) Nr. I u. II sind durch v. Liebig in Giessen (Archiv für Anatomie und Physiologie. 1874. S. 96), Nr. III u. IV von Custor in Bern (daselbst, 1873. S. 478), Nr. V u. VI von Bischoff in München (Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. XX. S. 75) bestimmt worden. — 4) Mittel aus Nr. III u. IV. — 5) Mit Schilddrüse und Thymus.

## Knochen.

Das Gewicht der frischen Knochen fand Dursy[1]) in Grammen:

| Knochen | M.[2]) | W. | Knochen | M.[2]) | W. |
|---|---|---|---|---|---|
| Skelet mit Anhängen[3]) | 8714 | 5866 | Ossa metacarpi I — V | 44 | 30 |
| Skelet ohne Anhänge | 8342 | 5545 | Phalangen | 38 | 23 |
| Schädel mit Zähnen | 1169 | 657 | Iste Rippe | 16 | 12 |
| Gesichtsschädel mit Zähnen | — | 283[4]) | II „ | 19 | 14 |
| Unterkiefer ohne Zähne | 96 | 69 | III „ | 24 | 17 |
| Zähne | 62 | — | IV „ | 34 | 20 |
| Zungenbein | 3 | — | V „ | 42 | 27 |
| Rumpf mit Anhängen[5]) | 3302 | 2379 | VI „ | 51 | 30 |
| Rumpf ohne Anhänge | 2121 | 1565 | VII „ | 55 | 34 |
| Wirbelsäule mit Anhängen[3]) | 1342 | 1069 | VIII „ | 36 | 21 |
| Halswirbel | 136 | 93 | IX „ | 31 | 21 |
| Rückenwirbel | 503 | 405 | X „ | 21 | 13 |
| Lendenwirbel | 307 | 319 | XI „ | 13 | 8 |
| Kreuz- und Steissbein | 261 | 252 | XII „ | 6 | 4 |
| Brustbein | 87 | 54 | Ister Rippenknorpel | 3 | 3 |
| Rippen mit Knorpel | 512 | 442 | II „ | 4 | 3,5 |
| Rippen ohne Knorpel | 180 | 129 | III „ | 7 | 3,5 |
| Vier Extremitäten[6]) | 5424 | 3644 | IV „ | 10 | 4 |
| Obere Extremität mit Schulter | 710 | 441 | V „ | 13 | 9 |
| Obere Extremität ohne Schulter | 550 | 345 | VI „ | 20 | 12 |
| Schlüsselbein | 39 | 25 | VII „ | 22 | 16 |
| Schulterblatt | 122 | 74 | VIII „ | 6 | 6 |
| Humerus | 275 | 172 | IX „ | 4 | 5 |
| Radius | 78 | 43 | X „ | 2 | 2 |
| Ulna | 86 | 55 | XI „ | 1 | 0,5 |
| Hand | 112 | 75 | XII „ | 0,5 | 0,5 |
| Carpus | 30 | 22 | Untere Extremität nebst Hüftbein | 2002 | 1378 |
| Os carpi radiale | 5 | 3 | Untere Extremität ohne Hüftbein | 1572 | 1070 |
| Os carpi intermedium | 4 | 3 | Femur | 758 | 537 |
| Os carpi ulnare | 2,5 | 2 | Tibia | 447 | 380 |
| Os pisiforme | 1,5 | 1 | Fibula | 70 | 49 |
| Os carpale I | 3,5 | 3 | Patella | 31 | 20 |
| Os carpale II | 2,5 | 2 | Fuss | 267 | 184 |
| Os carpale III | 5,5 | 4 | Ossa tarsi | 189 | 134 |
| Os carpale IV | 5 | 4 | Ossa metatarsi | 58 | 39 |
| Os metacarpi pollicis | 8 | 5 | Phalangen | 21 | 11 |

Ueber das Gewicht der Wirbel vergl. S. 82; über das Verhältniss des Skelet- zum Körpergewicht S. 949; über Dimens. u. Gew. des Schädels S. 55. — Das spec. Gewicht des Schädels[7]) beträgt im Mittel 1,717. — **Sp. G** der Fibrocartilago intervertebralis der Lendenwirbel: 1,092 bis 1,104; des Nucleus gelatinosus 1,062 (*D*).

## Muskeln.

Das absolute Gewicht der einzelnen Muskeln ist von physiologischem Interesse, weil die Muskelwirkung demselben direct proportional gesetzt werden darf (S. 154). Das Gesammtgewicht aller Skeletmuskeln beider Körperhälften zusammengerechnet beträgt durchschnittlich ca. 20 kg. Ed. Weber[8]) fand im Mittel an vier Leichen 23637, Dursy[9]) bei einem kräftigen, bei einem schwächeren Manne, resp. bei einer Frau: 30574 : 18484, resp. 14776 g. Die linke Seite ist um 5 % im Durchschnitt schwächer: am Kopf und Rumpf um 1 %, am Arm um 6 %, am Bein um 7 %. Die Zahlenangaben in der ersten Columne (Gramme) der Tabelle beziehen sich auf jenen kräftigen, von Dursy untersuchten Selbstmörder: sie sind für schwache Weiber auf ca. die Hälfte zu reduciren. Williams[10]) fand nämlich bei einem kräftigen Manne

[1]) Lehrbuch der Anatomie. 1863. S. 507. — [2]) Mittel aus zwei Bestimmungen. — [3]) Rippenknorpeln und Fibrocartilagines intervertebrales. — [4]) Bei einem anderen Individuum. — [5]) Schulterblättern, Schlüsselbeinen, Hüftbeinen, Rippenknorpeln, Fibrocartilagines intervertebrales. — [6]) Nebst Schulter- und Beckengürtel. — [7]) Colombo e Pizzi, Rendiconti d'istituto Lombardo. 1876. T. X. S. 335. — [8]) Verhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1849. — [9]) Lehrbuch der Anatomie. 1863. S. 512. — [10]) Journal of anatomy and physiology. 1879. Vol. XIII. S. 204. Wenn die Zahlen des Originales Troy weight bedeuten, so müssen obige Ziffern im Verhältniss von 46551 : 51072 erhöht werden.

(resp. bei einer mageren alten Frau) für den M. rectus femoris 156 (resp. 71), für den M. vastus lateralis 311 (resp. 198), für den M. vastus medialis 220 (resp. 142), für den M. cruralis 354 (resp. 227), für den M. quadriceps femoris 1042 (resp. 638) Gramm. Die Ziffern der zweiten Columne (%) repräsentiren bei den einzelnen Muskeln der oberen Extremität (dieselben = 100, ohne Rumpfarmmuskeln) von Aeby[1]) erhaltene Mittelzahlen; bei den übrigen Procentzahlen ist nach Dursy 30574 = 100 gesetzt.

**Gewichte einiger Skeletmuskeln.**

| Muskeln | g | % |
|---|---|---|
| Kau-, Hals-, Rücken-, Brust- und Bauchmuskeln zusammen | 3876 | 13 |
| Kaumuskeln | 166 | |
| Halsmuskeln incl. Levator scapulae | 392 | |
| Rückenmuskeln | 1708 | |
| Brustmuskeln | 536 | |
| Bauchmuskeln | 1074 | |
| Sacrospinalis | 437 | |
| Pectoralis major | 347 | |
| Deltoideus | 411 | |
| Armmuskeln incl. Rumpfarmmuskeln | 8016 | 26 |
| Triceps brachii und Anconaeus | 428 | 28,4 |
| Quadrigeminus brachii | 176 | 11,5 |
| Brachialis internus | 174 | 12,0 |
| Brachioradialis | 97 | 5,8 |
| Extensor carpi radialis longus | 64 | 3,1 |
| Extensor carpi radialis brevis | 41 | 2,3 |
| Extensor digitorum communis | 45 | 2,5 |
| Extensor digiti minimi proprius | 3 | 0,5 |
| Extensor carpi ulnaris | 31 | 1,5 |
| Supinator | | 1,7 |
| Abductor pollicis longus | | 1,3 |
| Extensor pollicis brevis | 8 | 0,5 |
| Extensor pollicis longus | 9 | 0,3 |
| Extensor indicis proprius | | 0,5 |
| Pronator teres | 48 | 2,2 |
| Flexor carpi radialis | 41 | 1,7 |
| Palmaris longus | | 0,9 |
| Flexor carpi ulnaris | 41 | 2,7 |
| Flexor digitorum sublimis | 126 | 6,0 |
| Flexor digitorum profundus | 142 | 7,1 |
| Flexor pollicis longus | 26 | 1,5 |
| Pronator quadratus | | 0,8 |
| Lumbricales manus | | 0,4 |
| Mm. breves pollicis | | 2,2 |
| Mm. breves digiti minimi | | 0,9 |
| Interossei manus | | 2,3 |
| Strecker des Vorderarmes und der Hand zusammen | 637 | 42 |
| Beuger des Vorderarmes und der Hand zusammen | 877 | 58 |
| Oberarmmuskeln, Anconaeus, Brachioradialis, Supinator, Pronator | | 60,6 |
| Muskeln des Vorderarmes ausser den zuletzt genannten und der Hand | | 38,9 |
| Extensoren am Oberarm | | 27 |
| Flexoren am Oberarm | | 33 |
| Extensoren des Carpus | | 7 |
| Flexoren des Carpus | | 5 |
| Extensoren der Finger | | 6 |
| Flexoren der Finger | | 20 |
| Lange Muskeln der Finger | | 20 |
| Kurze Muskeln der Finger | | 6 |
| Lange Beuger der Finger | | 15 |
| Lange Strecker der Finger | | 4 |
| Lange Daumenmuskeln | | 4 |
| Kurze Daumenmuskeln | | 2 |
| Lange Muskeln des 2—5ten Fingers | | 17 |
| Kurze Muskeln des 2—5ten Fingers | | 4 |
| Muskeln der ersten Fingerphalangen | | 5 |
| Muskeln der zweiten Fingerphalangen | | 9 |
| Muskeln der dritten Fingerphalangen | | 12 |
| Beinmuskeln | 18682 | 61 |
| Iliopsoas | 580 | |
| Gluteus maximus | 1230 | |
| Gluteus medius | 472 | |
| Gluteus minimus | 170 | |
| Pyriformis | 45 | |
| Bursalis | 47 | |
| Obturator externus | 84 | |
| Quadratus femoris | 61 | |
| Tensor fasciae latae | 113 | |
| Sartorius | 281 | |
| Gracilis | 137 | |
| Rectus femoris | 324 | |
| Quadriceps femoris | 2276 | |
| Pectineus | 81 | |
| Adductor longus | 230 | |
| Adductor brevis | 127 | |
| Adductor magnus und minimus | 747 | |
| Semitendinosus | 177 | |
| Semimembranosus | 307 | |
| Biceps femoris | 415 | |
| Tibialis anticus | 162 | |
| Extensor hallucis longus | 35 | |
| Extensor digitorum longus | 75 | |
| Peronaeus longus | 97 | |
| Peronaeus brevis | 47 | |
| Triceps surae und Plantaris | 828 | |
| Flexor digitorum longus | 38 | |
| Tibialis posticus | 118 | |
| Flexor hallucis longus | 90 | |
| Dorsalbeuger eines Fusses | 272 | 0,9 |
| Plantarbeuger eines Fusses | 1218 | 3,9 |

[1]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. B. X. 1860. S. 85.

# Eingeweide.

## Sinnes-Apparate.

**Haut** (S. 296). — **Sp. G** der Epidermis der Fussohle: 1,190; der Dorsalhaut des Daumens: 1,100 (*D*). — Haare. Das Verhältniss der Dicke der Wurzelscheiden zu derjenigen des Haares ist am behaarten Kopf wie 1,7 : 1, am Backenbart wie 0,8 : 1, am Schnurrbart und den Augenbrauen wie 0,7 : 1 [1]). — **Sp. G** der Kopfhaare von englischen Frauen: 1,2[illegible] bis 1,293; des weissen Haares eines Greises: 1,290; einer Hottentottin: 1,345 (*D*). — **Sp. G** des *Daumennagels*: 1,197 (*D*).

**Ohr.** Auricula — **L**: 56; — **B**: 30; — **sp. G** des Knorpels: 1,0889 bis 1,1068, im Mittel 1,0971. Die Concha hat eine Höhe von 23, eine Breite von 19 und ist in der Mitte 12 tief. — Die Länge des äusseren Gehörganges beträgt vom Centrum seines Einganges bis zur Mitte des Trommelfelles 27, von welcher Länge auf den knorpligen Theil 9 bis 11, auf den knöchernen Theil 16 bis 18 fallen. Die Länge der oberen Wand beträgt 23, die der unteren 29, die der hinteren 24, die der vorderen Wand 28. An der untern Wand beträgt der Knorpel etwa zwei Fünftel der ganzen Länge des Gehörganges, an den übrigen Wänden ein Drittel. Auf dem senkrechten Durchschnitt beträgt seine Höhe 9 bis 11, seine Breite 7; der Eingang ist 9 mm hoch und 5 breit.

Paukenhöhle — **H** von unten nach oben: 14,5; — **B** von vorn nach hinten: 10; — Tiefe in transversaler Richtung 4 bis 4,5. — Fenestra ovalis — **L**: 3; — **B**: 1,5; die Fenestra rotunda hat 1,5 Durchmesser. — Tuba Eustachii — **L**: 32 bis 38, selten bis 45, von welcher auf den knöchernen Theil 9 bis 11, auf den knorpligen 23 bis 27 fallen. — Ostium tympanicum — **H**: 5; — **B**: 3. Der knöcherne Theil ist 2 weit. Am engsten ist die Tuba Eustachii an der Vereinigungsstelle des knöchernen und knorpligen Theiles, woselbst sie 2 hoch, 0,5 bis 0,8 breit ist und durchschnittlich ein Kaliber von nur 1 mm hat. — Ostium pharyngeum — **H**: 7; — **B**: 5. Die Dicke des Knorpels der Pars cartilaginea beträgt am proximalen Ende 1 mm, nimmt in distaler Richtung zu, beträgt im grössten Theil der Pars cartilaginea 2 bis 3 und wächst nahe dem Ostium pharyngeum bis auf 7. — Gehörknöchelchen [2]). *Hammer* — Länge: 7—9,2, des Processus brevis 1,6, des Processus longus bis 2,5—5,8, des Manubrium 5; die Insertion der Sehne des M. mallei ist 0,7—1,0 breit. — *Ambos* — Aeussere Länge des Crus breve: 4,8—5,3, des Crus longum: 3—5,2. — *Stapes* **L**: 3,2—4,5; — **B**: 1,8—3,5; Länge der Basis 2,6—3,5; Breite des Crus rectilineum 0,5—1, des Crus curvilineum 0,5—1,2.

Labyrinth. Sein Rauminhalt beträgt ca. 210 cmm, wovon $^2/_5$ auf die Schnecke kommen. — *Vorhof*: Der sagittale Durchmesser beträgt 5 bis 7; der verticale 4 bis 5; der transversale 3—4. — Macula cribrosa media — **L**: 1,9; **B**: 0,7. — Ampullen der Canales semicirculares ossei — **L**: 2,7; — **B**: 2,3; — Tiefe: 1,6. — Der Canalis semicircularis superior (osseus) ist im Mittel 14 mm lang, sein Lumen ist beinahe 1,4 mm hoch und 0,9 mm breit. Der Canalis semicircularis inferior ist 16 mm lang, sein Lumen 1,1 mm hoch und 0,9 mm breit. Der Canalis semicircularis lateralis ist 9 mm lang, sein Lumen aber 1,5 mm hoch und etwas über 0,9 mm breit. — *Schnecke*. Der Durchmesser der Basis der Schnecke beträgt 9, derjenige der Cupula 1,8, die Axe der Schnecke von der Mitte der Basis bis zur Cupula misst 5,6. — Der Modiolus ist vom Boden des Meatus auditorius internus bis zum Ende der zweiten Schneckenwindung 2,5 lang. Seine Basis hat 2 Durchmesser, die Spitze 0,5. — Die erste Schneckenwindung hat nicht weit von ihrem Anfange 3 Höhe und 2,2 im Durchmesser. Die zweite Windung hat an ihrem Uebergange in die dritte eine Höhe von 1,7 und eine Breite von 1,5 mm. — Die Membrana tympani secundaria hat etwa 2 mm Durchmesser. — *Meatus auditorius internus* — **L**: 9 bis 11. — Häutiges Labyrinth. Der Sacculus ellipticus hat 3,8 mm Länge, 2 mm Durchmesser. Seine Macula acustica ist 3 lang, 2,3 breit. — Die Canales semicirculares membranacei haben 0,6 Höhe oder Breite und 0,4 Dicke; ihre Ampullen 1,7 Durchmesser. (Ihre seitlichen Wände zeigen 0,1, die freie Wand 0,05 Dicke; an der dünnsten Stelle beträgt letztere nur 0,024 [3]). Die Hervorragung ihrer Cristae acusticae beträgt jedesmal 0,15. — Der Sacculus rotundus hat 1,5 grössten Durchmesser und 1 mm Dicke. — Ductus cochlearis — **L**: 33 bis 34; — **B**: 0,7.

**Auge.** — **Augenhöhle.** Ihr Cubikinhalt beträgt 27—33, im Mittel 30 ccm [4]). — Augenbraue. Die einzelnen Haare sind meistens 7 bis 16 lang, 0,11 breit, 0,9 dick. —

1) Wertheim, Medicinische Jahrbücher der k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1861. S. 87. — 2) Zuckerkandl, Archiv der Ohrenheilkunde. 1876. Bd. XI. S. 1. — 3) Nach Utz (1875). — 4) Gayat, Annales d'oculistique. 1873.

**Augenlider.** Die Länge der Augenlidspalte beträgt beim Manne durchschnittlich 30[1]), beim Weibe einige Millimeter weniger[2]); der Abstand des lateralen Augenwinkels vom Rande der Orbita 5 bis 7[1]); hinter dem genannten Winkel liegt der laterale Rand des Bulbus, während sein medialer Rand hinter dem lateralen Ende des medialen Augenwinkels sich befindet. — Conjunctiva. Der Abstand des Fornix conjunctivae von der Augenlidspalte beträgt am oberen Augenlide 22 bis 25, am unteren 11 bis 13[3]). Am unteren Augenlide reicht der Fornix am weitesten, etwa 10 hinter den Orbitalrand zurück, am oberen Lide nur 8 mm; er befindet sich an der lateralen Seite fast in gleicher Frontalebene mit dem Orbitalrande, an der medialen Seite hält sich der Fornix an das Lig. palpebrale mediale. In verticaler Richtung nähert er sich dem oberen Orbitalrande am meisten (bis auf wenige Millimeter) und bleibt am weitesten von dessen unterer lateraler Ecke entfernt[1]). Die acinösen Drüsen haben 0,14 bis 0,7, gewöhnlich aber 0,3 bis 0,5, und ihre Acini 0,04 bis 0,06 Durchmesser; ihre Ausführungsgänge sind 0,3 bis 0,6 lang, 0,06 bis 0,12 breit. — Der die Cilien tragende Saum der Augenlider hat am oberen Augenlide ca. 2 mm, am unteren 1 mm[4]) Höhe; erstere stehen daher nur scheinbar in einfacher Reihe. Die Zahl der Cilien beträgt 104 bis 150 am oberen, 50 bis 75 am unteren Augenlide. Ihre Länge beträgt 7 bis 9; in der Mitte der Augenlidspalte sind sie am längsten. Am oberen Augenlide erreichen die längsten die Länge von 8 bis 12, am unteren Augenlide von 6 bis 8. Die Breite der Cilien beträgt 0,1, ihre Dicke 0,09. Ihre Haarbälge sind 2 bis 3 mm lang. Die Talgdrüsen münden etwa 0,3 mm von der Mündung entfernt in den Haarbalg ein; ihre Anzahl an jedem Haarbalg beträgt 4 bis 5. — Die Ausführungsgänge der *Meibom'schen Drüsen* sind 0,11 bis 0,28, stellenweise bis 0,6 weit, ihre Acini haben 0,1 bis 0,4 Durchmesser. — Thränendrüsen. Die *Gl. lacrymalis superior* ist in querer Richtung 20 lang, in sagittaler Richtung 11 breit und 6 dick; — **V**: 0,66; — **G**: 0,72; — **sp. G** der Drüsensubstanz: 1,0583. — *Gl. lacrymalis inferior* — **L**: 9 bis 11; — **B**: 8; — **D**: 2; — **V**: 0,22; — **G**: 0,22. — Die Acini beider Drüsen haben 0,035 bis 0,05 Durchmesser. — Thränenpunkte (S. 351). — Thränenkanälchen. Ihre engste Stelle liegt 0,02 bis 0,03 vom Thränenpunkt entfernt und hat nur 0,1 Durchmesser. — Thränensack u. Thränennasengang s. S. 353.

**Augapfel.** Die Nasenhälfte des Bulbus ist ein wenig kleiner als die Schläfenhälfte. Daher rührt es, dass frontale Ebenen, welche durch die Ora serrata, die Processus ciliares oder den Linsen-Aequator gelegt werden, ein wenig medianwärts und bei vielen Individuen auch nach unten convergiren. Die äussere Augenaxe vom Mittelpunkte der Vorderfläche der Cornea zum Mittelpunkt der hinteren Wölbung des Bulbus misst 23,7 bis 24,8; die optische Axe ist gewöhnlich um 0,9 kürzer. Der horizontale äussere Querdurchmesser ist dieser Axe beinahe gleich, der senkrechte Durchmesser 0,23 bis 0,75 kürzer als die Axe. Der kleine Diagonaldurchmesser von der Schläfenseite und von oben nach der Nasenseite und nach unten ist meistens um 0,23 bis 0,68 länger als die Axe, der grosse Diagonaldurchmesser von der Nasenseite und von oben nach der Schläfenseite und nach unten selten unter 24,8, häufig 25,6 lang. Die innere Augenaxe misst 21,2 bis 22,6. — Die Form und die Dimensionen des Bulbus weichen öfters nicht unbeträchtlich von den angegebenen Mittelzahlen ab. Vermuthlich ändern sich gleichzeitig einige Krümmungsradien der durchsichtigen Medien oder auch deren Brechungsindices[5]). — Das Volumen des Bulbus beträgt ungefähr 6,6; das **G** zwischen 6,3 und 7,8; — das **sp. G**: 1,0302[6]) bis 1,091 (*D*). — Die Sclera ist am hinteren Umfange des Bulbus 1,4, am Aequator 0,9 bis 1,3, am vorderen Umfange nur 0,68 dick. — Der Sulcus sclerae ist 0,4 mm breit und 0,1 mm tief. — Die Lamina cribrosa sclerae ist aussen oder hinten 3,8, vorn oder innen nur 1,8 mm weit. — Cornea. Ihre Vorderfläche ist in transversaler (oder genauer in einer dem grossen Diagonaldurchmesser des Bulbus sich annähernden Richtung) 10,5 bis 11,8 breit, in senkrechter Richtung aber nur 9,5 bis 10,8 hoch. Von hinten gesehen hat sie 11,3 bis 11,7 Durchmesser. Ihre Dicke beträgt an ihrem Centrum gewöhnlich 1,1, am Rande nur 0,9. Ihre Vorderfläche gleicht nur scheinbar einem Kugelsegment, wobei der Radius 8,3 bis 9,8 mm betragen würde und zwar würde der grösste horizontale Bogen jenes Segmentes 83° bis 84° umfassen. Genauere an Lebenden angestellte Messungen ergeben, dass die vorderen Abschnitte der Meridiane Ellipsen sind, deren grösste Axen annähernd mit der optischen Axe zusammenfallen. Doch sind diese Ellipsen in Bezug auf Krümmungsradius, Excentricität und Orientirung der Hauptaxe wiederum so verschieden, dass es auch nicht gestattet ist, die Cornea-Vorderfläche etwa als Polsegment eines Ellipsoides anzusehen. Wesentlich differiren der verticale und der horizontale Meridian. Es betragen deren Krümmungsradien 7,625 resp. 7,658 so dass der verticale Meridian schärfer gekrümmt erscheint, die halbe grosse Axe 10,907 resp. 10,296, die halbe kleine Axe 9,104

---

1) Luschka (1867). — 2) Merkel (1874). — 3) Richet, Traité d'anatomie médico-chirurgicale. 1857. — 4) Moll, Bijdragen tot de anatomie en physiologie der oogleden. 1857. — 5) Sowie die Lage der Fovea centralis. — 6) Huschke (1844).

resp. 8,746 mm durchschnittlich[1]). Das Parameter, nach welchem die hintere Fläche der Cornea gekrümmt zu sein scheint, beträgt 11,8 bis 14 mm. — **Sp. G**: 1,076 (*D*). — Die *Membrana Descemetii* ist an ihrem Rande 0,001 bis 0,012, in der Mitte nur 0,006 bis 0,0[illegible], durchschnittlich 0,09 dick. — Chorioidea. In ihrem hinteren Theile ist sie 0,11 bis 0,15 mm, vorn nur 0,8 mm dick. — Orbiculus ciliaris. Der Ring, den derselbe bildet, hat 11 im Durchmesser, seine grösste Breite, vom äusseren bis zum vorderen Rande in meridionaler Richtung gemessen, beträgt 2,7, und die grösste Dicke vom vorderen zum hinteren Rande 0,9. — Corona ciliaris. Die Processus ciliares sind 1,8 bis 3,2 lang, an ihrem vorderen Theil 0,9 bis 1,1 hoch, nach hinten aber beträchtlich an Höhe abnehmend, und 0,23 bis 0,45 breit. Der Durchmesser des von den Ciliarfortsätzen gebildeten Ringes oder Kranzes beträgt 9,5 bis 10,4. — Iris. Sie hat 11 mm Durchmesser, an der Nasenseite ist sie um 0,5 schmaler, als an der Schläfenseite. Der Durchmesser der Pupille beträgt zwischen 2 und 5 (vergl. S. 362); die Mittelpunkte der Pupillen beider Augen sind 59 von einander entfernt, nur selten mehr und höchstens bis zu 68. Die grösseren Blutgefässe der Iris haben einen Durchmesser von 0,03 bis 0,075 und selbst in den Arcaden des Pupillarrandes noch eine Dicke von 0,012 bis 0,017. Der M. sphincter pupillae ist 0,8 breit und 0,1 dick. — Retina. Die Ora serrata liegen an der Nasenseite etwa 6, an der Schläfenseite 7 hinter der Gegend des Circulus venosus ciliaris. Die Dicke der ganz frischen Retina ist an Umschlagsfalten, die ohne Deckglas untersucht werden, zu messen und die so erhaltenen Zahlen haben selbstverständlich andere Bedeutung, als Messungen der relativen Dicke einzelner Schichten an der gehärteten Netzhaut. An der Macula lutea beträgt der Dickendurchmesser 0,38, im Hintergrunde und am Aequator dés Bulbus 0,15 bis 0,19, in der Gegend der Ora serrata 0,09 bis 0,15. — In gehärteten Präparaten sinkt der Durchmesser zufolge der Angaben H. Müller's[2]) an der Nasenseite von der Papilla n. optici bis zu den Ora serrata continuirlich von 0,43 auf 0,14. Die Dicke in der Fovea centralis beträgt 0,1, im Ciliartheil nur 0,05. Die Papilla n. optici hat 1,5 bis 1,7, im Mittel 1,6, die Fovea centralis 0,2 Durchmesser; die Macula lutea ist etwas elliptisch, in horizontaler Richtung um ein Viertel ihres Durchmessers verlängert; sie misst 2,3 bis höchstens 3 mm, erscheint mit freiem Auge gesehen aber häufig kleiner (ca. 1 mm). Der Abstand des Centrum der Sehnervenpapille von der Fovea centralis beträgt 3,4[3]) bis 4,3[4]); der Abstand desselben Centrum bis zum medialen Rande der Macula lutea 2,2 bis 2,45 nach Kölliker[5]), dagegen nach Landolt's[6]) Messungen am Lebenden durchschnittlich 3,915 in gerader Linie (= 3,934 im Bogen auf einer Kugeloberfläche) und horizontaler Richtung, in verticaler Richtung 0,785; übrigens gewöhnlich mehr bei Hypermetropen, weniger bei Myopen. — Glaskörper. Sein grösster Durchmesser in der Richtung des grösseren Diagonaldurchmessers des Bulbus beträgt 22,1 bis 23,1, der senkrechte Durchmesser (im verticalen Durchmesser des Bulbus) 20,7 bis 21,8, die halbe kleine Axe, welche der hintere Theil der optischen Axe selbst ist, 9,5 bis 10,4. Sein Gewicht beträgt 6,7 bis 8,3. — Linse. Die vordere Wand der *Linsenkapsel* ist 0,011 bis 0,018, die hintere 0,005 bis 0,007 dick. Sie verdünnt sich auf einmal hinter dem Ansatz der Zonula ciliaris[7]. — Die Axe der Linse selbst misst 4,1 bis 5,4[8]), der Durchmesser zwischen entgegengesetzten Punkten ihres Aequators 9,0 bis 9,2[9]). Die grosse Axe des Ellipsoides, nach welchem die Vorderfläche der Linse gekrümmt ist, beträgt ebenfalls 9,0 bis 9,2, die kleine Axe desselben 3,8 bis 5,1. Der vordere Pol der Linse ist vom Centrum der Hinterfläche der Cornea 2,2 bis 3 entfernt. Die paraboloidische[10]) Krümmung der Hinterfläche hat 7,2 bis 11,3 Parameter. Das Gewicht der Linse beträgt 0,28 bis 0,29, das specifische Gewicht wird zu 1,079[11]) oder 1,100 (*D*) oder 1,121[12]) angegeben. — Canalis Petiti. Seine Breite in radiärer Richtung beträgt 0,9 bis 1,1; seine Tiefe in sagittaler Richtung von der Zonula

---

1 Matthiessen, Archiv für Ophthalmologie. 1876. Bd. XXII. Abth. III. S. 130. — 2) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1856. Bd. VIII. S. 1. — 3) C. Krause, 1ste Aufl. 1836. — 4) Kölliker, Mikroskopische Anatomie. 1854. Bd. II. b. S. 685. — 5) Gewebelehre. 1867. S. 676. — 6) Medicinisches Centralblatt. 1870. S. 705. — 7) Kölliker (1854). — 8) Nach Matthiessen (Archiv für die gesammte Physiologie. 1879. Bd. 19. S. 193) zwischer 3,6 — 4,0 — 4,2 mm. — 9) Der Aequatorialdurchmesser der Linse wird zufolge einer Zusammenstellung (Graefe und Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde. 1874. Bd. I. S. 44), die zuweilen citirt wird (z. B. im Archiv für Ophthalmologie. 1874. Bd. XX. Abth. 2. S. 137) nach Brewster zu 10,8, nach Jaeger zu 10,3 angegeben. Man könnte danach glauben, bei Staaroperationen sei der Hornhautschnitt in Wien und England grösser zu machen, als anderswo. Indessen fand Jaeger (Ueber die Einstellungen des dioptrischen Apparates im menschlichen Auge. 1861. S. 161) in Wirklichkeit 9,6 und 10,3 nur bei künstlicher Dehnung des Corpus ciliare. Brewster's (Edinburgh philosophical Journal. 1819. S. 43) auf ein einziges Auge basirte Angabe (0,378 inch) lautet in Wahrheit auch auf 9,6 mm. In jener Zusammenstellung fehlt die Angabe von C. Krause (1ste Aufl. 1836), während diejenigen von Brücke (1847; 9,4 mm) und Henle (1866; 9,5 mm) bekanntlich nicht auf eigenen Messungen beruhen. — 10) Nach Matthiessen (l. c. — s. Anm. 8, S. 526) sind die Begrenzungsflächen der Linsenschichten vermuthlich Rotationshyperboloide. — 11) Nach Chevenix. — 12) Nach Nunnely (Quarterly Journal of microscopical science. 1858. April. S. 138).

iliaris bis zur Hyaloidea nahe am Rande der Linsenkapsel im Mittel 1,1, wegen der Faltungen er Zonula ciliaris zwischen 1,0 und 1,2 wechselnd. — Einige haben seit Soemmerring [1]) den analis Petiti geleugnet, wie es scheint, weil durch gewaltsames Aufblasen an Leichenaugen in grösserer Raum (s. Arnold [2]) erzeugt zu werden pflegt, welcher in meridionaler Richtung . B. 3 mm Länge zeigt. Ein solches Kunstproduct hat jedoch nichts mit dem wirklichen 'analis Petiti zu thun, der wie die Zonula ciliaris entwicklungsgeschichtlich zum Glaskörper und dem Mesoderm angehört. — Augenkammern. — *Humor aqueus.* Menge: nur wenige Tropfen: 231 bis 323 cmm; G: 0,233 bis 325 g; sp. G: 1,0053. — *Vordere Augenkammer.* Ihr grösster Durchmesser in der Frontalebene beträgt 11, die Tiefe in der optischen Axe nach C. Krause 2,3; beim Lebenden nach den meisten Beobachtern seit Helmholtz 3,6 — 4,0; dagegen nach v. Reuss [3]) 2,5 — 3,9; nach Horstmann [4]) bei Emmetropen 2,9 bis 3,3 und im Mittel 3,0, bei Myopen 3,0 bis 3,7 und im Mittel 3,3; bei Hypermetropen 2,7 bis 3,7 und im Mittel 3,2; überhaupt also 2,7, bis 3,7 und im Gesammtmittel 3,2. Man kann mithin im Durchschnitt für das normale lebende Auge 3 mm annehmen, für die Leiche etwas weniger. — Die *hintere Augenkammer* hat vor den Processus ciliares 10 mm Durchmesser in der Frontalebene, zwischen zwei einander gegenüberstehenden Processus 9—9,5; ihre grösste Tiefe zwischen der Uvea und der Zonula ciliaris beträgt nur 0,4.

Die *optischen Constanten* des Auges sind abhängig von den Dimensionen und Krümmungen der festen Theile des Bulbus, welche nach Messungen von C. Krause [5]) an 20 Augen zwar beträchtliche individuelle Verschiedenheiten bestimmt aufweisen, gleichwohl in Bezug auf die im Vorhergehenden angegebenen Mittelwerthe annäherungsweise übereinstimmen. Entsprechende, wenn auch weniger ausgedehnte oder wirksame, individuelle Verschiedenheiten scheinen in Betreff der Brechungsindices der durchsichtigen Medien vorzukommen, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht. Zu derselben ist indessen zu bemerken, dass die Indices des Humor aqueus und Corpus vitreum sich nach Fleischer [6]) bei der Erkaltung von Körperwärme auf Zimmertemperatur um etwa 0,00009 für jeden Grad Cels. vergrössern — was öfters schwer zu controliren ist (vergl. W. Krause [7]). Ferner ist der verschieden angenommene Brechungsindex für reines Wasser zu berücksichtigen. Wenn man dies Alles in Rechnung bringt und eine grössere Anzahl von Augen untersucht, so bleiben doch individuelle Differenzen übrig, die theilweise von der Todesart, Krankheit u. s. w. abhängen mögen, übrigens mit den Differenzen der Dimensionen und Krümmungsradien des Auges Hand in Hand gehen.

**Brechungsindices der durchsichtigen Medien des menschlichen Auges [8]).**

| Beobachter | Jahr | Linie [9]) | Thränen | Destillirtes Wasser | Cornea | Humor aqueus | Vordere Linsenkapsel | Linse: Rinde | Linse: Mittlere Schicht | Linse: Kern | Linse: Total [10]) | Hintere Linsenkapsel | Glaskörper | Zahl der Augen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Young [11]) | 1801 | ... | 1,3394 [12]) | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,4026 | 1,4385 | ... | ... | ... |
| Chossat [13]) | 1818 | ... | ... | 1,3358 | 1,33 | 1,338 | 1,35 | 1,383 | 1,395 | 1,420 | 1,384 | ... | 1,339 | ... |
| Brewster [14]) | 1819 | E | ... | 1,3358 | ... | 1,3366 | ... | 1,3767 | 1,3786 | 1,3990 | 1,3839 | ... | 1,3394 | 1 |
| W. Krause [15]) | 1855 | D-E | ... | 1,3342 | 1,3507 | 1,3420 | ... | 1,4053 | 1,4294 | 1,4541 | ... | ... | 1,3485 | 20 |
| Helmholtz [16]) | 1855 | E | ... | 1,3354 | ... | 1,3365 | ... | 1,4189 | ... | ... | 1,4467 | ... | 1,3382 | ... |
| Fleischer [6]) | 1872 | D-E | ... | 1,3340 | ... | 1,3373 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,3369 | 2 |
| Hirschberg [17]) | 1874 | D-E | 1,3371 | 1,3354 | ... | 1,3374 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,3359 | 6 |
| Woinow [18]) | 1874 | E | ... | ... | ... | ... | ... | 1,3947 | 1,4235 | 1,4328 | 1,4387 | ... | ... | 3 |
| Matthiessen [8]) | 1879 | D | ... | 1,3326 | 1,3771 | ... | 1,3600 | 1,3886 | 1,4059 | 1,4106 | ... | 1,3576 | 1,3314 | 10 |

[1]) Vergl. Huschke, Soemmerring's Lehre von den Eingeweiden. 1848. S. 741. — [2]) Tabulae anatomicae. 1839. Fasc. II. Tab. II. Fig. 4. — [3]) Archiv für Ophthalmologie. 1878. Bd. 23. Abth. 4. S. 183. — [4]) Daselbst 1879. Bd. 25. Abth. 1. S. 97. — [5]) Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1832. S. 86. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1834, S. 93. 1836, S. 529. — [6]) Neue Bestimmungen der Brechungsexponenten der Augenmedien. Diss. 1872, S. 31. — [7]) Prager Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde. 1873. Bd. 119. — [8]) Vergl. Matthiessen, Archiv für die gesammte Physiologie. 1879. Bd. 19. S. 493. In obiger Tabelle sind die mehrere Tage nach dem Tode untersuchten, sowie die kindlichen Augen etc. ausgemerzt. — [9]) Des Sonnenspectrum, welche zu Grunde gelegt ist. — [10]) Von Listing (Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. IV. 1853. S. 487) zu 1,4545, von Zehender (Dioptrik des menschlichen Auges. 1856. S. 66) zu 1,4393 angenommen. Der Gesammtindex ist stets höher als derjenige der einzelnen Schichten incl. des Linsenkernes. (Vergl. a. Tabelle S. 956). — [11]) Philosophical Transactions. 1801. P. I. S. 23. — [12]) Nach Valentin, Archiv für die gesammte Physiologie. 1879. Bd. 19. S. 84. — [13]) Bulletins des sciences par la société philomatique. 1818. S. 95. — [14]) Edinburgh Philosophical Journal. Vol. I. S. 43. Treatise on optics in the Edinburgh Encyclop. 1826. S. 503. — [15]) Die Brechungsindices der durchsichtigen Medien des menschlichen Auges. 1855. — [16]) Handbuch der physiologischen Optik. 1867. — [17]) Medicinisches Centralblatt 1874. S. 193. — [18]) Klinische Monatsblätter für Ohrenheilkunde. 1874. Bd. XII. S. 407.

Ungeachtet der aus den angegebenen Umständen hervorgehenden Differenzen verschiedener Augen unter sich, welche häufig sogar die beiden Augen desselben Individuums betreffen, erscheint es für die mathematische Betrachtung des Ganges der Lichtstrahlen im Auge nothwendig, der Rechnung numerische Durchschnittswerthe zu Grunde zu legen. Als solche werden nach dem Vorgange von Helmholtz [1]) gewöhnlich angenommen:

| Auge | nach Helmholtz. | nach Reich. |
|---|---|---|
| Brechungsindex der Cornea, des Humor und des Corpus vitreum | 1,3365 | — |
| Totalindex der Linse | 1,4371 | — |
| Radius der Cornea in Millimetern | 7,829 | 7,201 |
| „ „ vorderen Linsenfläche | 10,0 | 10,408 |
| „ „ hinteren Linsenfläche | 6,0 | 6,5875 |
| Ort der vorderen Linsenfläche | 3,6 | 3,654 |
| Ort der hinteren Linsenfläche | 7,2 | 7,6474 |
| Länge der optischen Axe | 22,8254 | — |

Die directe Messung am wenig myopischen Auge eines Lebenden ergab nach Reich, wie man sieht, sehr ähnliche Zahlen und einen Dickendurchmesser der Linse von 3,7084. Am todten Auge nimmt derselbe etwas zu.

**Augenmuskeln:**

| Name der Muskeln. | Länge in mm | Querschnitt in qmm | Gewicht in g | Relative Schwere | Gewicht in g [2]) männl. | Gewicht in g [2]) weibl. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M. rectus superior | 41,8 | 11,3 | 0,51 | 1 | 0,58 | 0,41 |
| M. rectus inferior | 40,0 | 15,9 | 0,67 | 1,30 | 0,62 | 0,51 |
| M. rectus internus | 40,8 | 17,4 | 0,75 | 1,45 | 0,63 | 0,61 |
| M. rectus externus | 40,6 | 16,7 | 0,72 | 1,39 | 0,74 | 0,60 |
| M. obliquus superior | 32,2 | 8,4 | 0,29 | 0,57 | 0,24 [3]) | 0,26 [3]) |
| M. obliquus inferior | 34,5 | 7,9 | 0,29 | 0,57 | 0,28 | 0,24 |

Nach diesen von Volkmann [4]) herrührenden Angaben würde der M. rectus internus ein wenig (3 %) stärker sein, als der M. rectus externus. Huschke [2]) fand das relative Gewicht beider Muskeln schwankend, im Durchschnitt umgekehrt den M. rectus externus etwas (5 %) schwerer. E. Bischoff [5]) will letzteren sogar um durchschnittlich 30 % schwerer als jeden der übrigen Augenmuskeln gefunden haben. — In Wahrheit ist gewöhnlich der M. rectus internus um einige Centigramm schwerer; nach Hinzurechnung der Sehnen und sehnigen Ursprünge aber überwiegt um eben so viel der M. rectus externus.

**Nase.** Das Septum cartilagineum ist 1,5, vorn bis 2,5 dick. — Der Cubikinhalt der Nasenhöhle [6]) beträgt 26—41, der Inhalt der Nebenhöhlen 37—60, die dadurch bewirkte Erleichterung des Kopfes an Gewicht nur 1 %. Im Mittel beträgt der Cubikinhalt der Nasenhöhle im Mittel 34,2 ccm, wovon im Durchschnitt 15,7 auf die rechte, 18,5 ccm auf die linke Hälfte fallen (weil das Septum häufig nach links gebogen ist). Der Inhalt der Sinus frontales beträgt 2,1 bis 6,5, im Mittel 5. Derjenige der Sinus sphenoidales 1 bis 13,4, im Mittel 6,2; derjenige der Sinus ethmoidales 4,3 bis 9,5, im Mittel 4,7; derjenige der Sinus maxillares 24,1 bis 35,5, im Mittel 24,3, während Catlin [7]) für einen jeden *Sinus maxillaris* nur 2,5 bis 20, im Mittel 7 ccm fand. Was die Dimensionen [8]) desselben anlangt, so beträgt die Höhe 1,9 bis 4, im Mittel 3,6 cm; die Breite 1,8 bis 3,1, im Mittel 2,5 cm; die Tiefe 2,1 bis 4, im Mittel 3,3 cm; während der Eingang 1 bis 2,1, im Mittel 1,6 cm Höhe auf 0,8 bis 2,8, im Mittel 2,0 cm Länge darbietet. — Der Sinus frontalis ist jederseits im Mittel [9]) 27 hoch, 34 breit und in sagittaler Richtung 9—14 tief.

1) s. Reich, Archiv für Ophthalmologie. 1874. Bd. XX. S. 221. — Happe, Das dioptrische System des Auges. 1877. — 2) Nach Huschke, Soemmerring's Lehre von den Eingeweiden. 1844. S. 775. — 3) Ohne Sehne. — 4) Sitzungsberichte der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1867—1869. — 5) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1863. Bd. XX. S. 81. — 6) Braune u. Clasen, Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1876. Bd. II. S. 24. — 7) Transactions of the Odontological society. 1857. Vol. II. — 8) Rehschreiter. Zur Morphologie des Sinus maxillaris. 1878. S. 32. — 9) Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I 1844. S. 406.

**Mundhöhle.** Die Mundhöhlenschleimhaut ist 0,3, ihr Epithel 0,06 dick. Die Ausführungsgänge der Gl. labiales sind 0,02 bis 0,06 dick, an ihrer Mündung jedoch höchstens 0,28 weit. — Zähne. Ihr Gewicht beträgt durchschnittlich [1]) 40 g und zwar:

| Gewicht der Zähne. | Oberer. | Unterer. |
|---|---|---|
| Proximaler Schneidezahn | 1,0 | 0,5 |
| Distaler Schneidezahn | 0,8 | 0,5 |
| Eckzahn | 1,5 | 1,0 |
| Erster Prämolarzahn | 1,1 | 0,7 |
| Zweiter Prämolarzahn | 1,2 | 0,9 |
| Erster Molarzahn | 2,3 | 1,6 |
| Zweiter Molarzahn | 2,1 | 1,8 |
| Dritter Molarzahn | 1,5 | 1,7 |
| Summa | 11,5 | 8,7 |

**Sp. G** eines Schneidezahnes: 2,240, der Wurzel 1,950, der Krone 2,380 (*D*). — Gaumen. Die Schleimhaut des harten Gaumens ist 0,4 dick, ihre Papillen sind 0,17 hoch und 0,05 breit, ihr Epithel 0,4 dick; die Drüsenschicht am vorderen Theile des Gaumens 1,1, am hinteren Theile 4,5, an der vorderen Fläche des weichen Gaumens 7 bis 9 [2]) dick; die Grösse der Drüsen wechselt zwischen 0,19 bis 2,7. — Tonsille (S. 394). **L**: 20 bis 25 [3]); **D**: 5 bis 10. — Zunge. Das Epithel der Schleimhaut des Zungenrückens ist bis zu 0,9 dick; — das *Foramen coecum linguae* z. B. 8 tief. — *Gl. linguales anteriores* — **L**: 16 bis 23; — **B**: 7 bis 10; — **D**: 3 bis 6. — *Balgdrüsen der Zungenwurzel*: Durchmesser 1 bis 5; ihrer Oeffnung 0,5 bis 1. — *Zungenpapillen* s. S. 404. — Speicheldrüsen. Durchmesser der secundären Läppchen: 0,5 bis 0,9, der Acini 0,03 bis 0,07. — Die *Gl. parotis* hat von oben nach unten gemessen vorn 47, hinten aber nur 34 Höhe; von vorn nach hinten 40 Breite; an ihrem vorderen Theile ist sie 7 bis 9, an ihrem hinteren Theile aber 27 dick. — **V**: 20,8 bis 27,8; — **G**: 22,5 bis 29,2; — **sp. G**: 1,0551; der Substanz 1,0448 bis 1,0462, im Mittel 1,0455. — Der Ductus parotideus ist mit seiner Biegung ungefähr 68 lang, incl. seiner Umhüllung durch die Fascia buccalis 3,4 dick; sein Lumen hat aber nur 0,9 und seine Mündung 0,6 bis 0,9 Durchmesser. — *Gl. submaxillaris*. Ihre Höhe beträgt 20, ihre Länge von vorn nach hinten gemessen 41; — **B**: 16; — **V**: 6,6 bis 9,9; — **G**: 7,3 bis 11; — **sp. G**: 1,0487, der Drüsensubstanz 1,0398 bis 1,0472, im Mittel 1,0408. — Der Ductus submaxillaris ist 54 lang, 1,4 weit, seine ovale Mündung hat 0,5 bis 0,6 Durchmesser, seine Wand 0,2 Dicke. — *Gl. sublingualis*. Sie ist von vorn nach hinten 41 lang, in der Mitte 18 breit und 7 dick; — — **V**: 2,2 bis 3,3; — **G**: 2,5 bis 3,8; — **sp. G**: 1,0481. Der Ductus sublingualis hat 1 mm; die Ductus Riviniani haben 0,5 Durchmesser und 1—10, im Mittel 4—5 Länge.

## Athmungsorgane.

Kehlkopf. Bei aufgerichteter Epiglottis ist der männliche Kehlkopf vorn 70 hoch, der weibliche 48; die Breite beträgt 40 resp. 35, die Tiefe am unteren Rande der Cartilago thyreoidea 30 resp. 24 [4]). — Ueber die Dimensionen der einzelnen *Kehlkopfknorpel* s. letztere (S. 411). — Die *Stimmbänder* sind in der Ruhelage beim Manne im Mittel 18,5; im gespannten Zustande 23,2, beim Weibe 12,6 resp. 15,6 lang [5]). — Das *Lig. thyreohyoideum laterale* ist im Mittel 25 lang, 26 bei Männern, 24 bei Frauen; seine Länge kann auf 6 resp. 7 herabsinken [6]). — *Ventriculus laryngis*. Seine Mündung in den Kehlkopf hat beim Manne durchschnittlich 20, beim Weibe 13 mm Länge. Sein Blindsack ragt ca. 10 mm nach oben, zuweilen bis 17 mm weit fast bis zum oberen Rande der Lamina cartilaginis thyreoideae; ist beim Weibe beträchtlich kleiner. Seine Breite beträgt bis etwa 8 mm.

Schilddrüse. Der Isthmus gl. thyreoideae ist 18 breit und hoch und 9 dick. Die Seitenlappen sind 54 bis 68 lang, in der Mitte 27 bis 31 (der rechte oft 38) breit und 14 bis 18 dick. — **V**: 25—30; — **G**: gewöhnlich etwas mehr als 30; — **sp. G**: 1,0361 bis 1,0655; das ihrer Substanz 1,0428—1,0478, im Mittel 1,0453.

Luftröhre. Sie hat eine Länge von 95 bis 122, misst in transversaler Richtung 20 bis 27 und in sagittaler Richtung 16 bis 20; ihre Wände sind 2 mm dick. — Bronchus dexter — **L**: 25 bis 34; — **B**: 18; — **D**: 16 von vorn nach hinten. — Bronchus sinister — **L**: 41 bis 47; — **B**: 16; **D**: 14 von vorn nach hinten. — Die Abstände der Knorpel-

[1]) Schultz, Bemerkungen über den Bau der normalen Menschenschädel. 1852. — [2]) Nach Kölliker (Mikroskopische Anatomie. 1854. Bd. II. b. S. 34). — [3]) Nach Henle (1862). — [4]) Hoffmann (1877). — [5]) J. Müller (1839). — [6]) Gruber, Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. 1876. T. XXVIII.

Ringe betragen 1,7 bis 2,8; letztere sind 3,4 bis 4,5 hoch und 1,1 dick. — Die **knorpelfreie** hintere Wand ist an der Luftröhre 12, am rechten Bronchus 18, am linken Bronchus 16 *breit*. die Schleimhaut der drei genannten Röhren ist 0,5 dick; die *Gl. tracheales* **haben** 1,1 b. 1,7 Durchmesser.

Lungen. Die Dimensionen betragen:

| **Dimensionen der Lungen in mm.** | **Rechts.** | | **Links.** | |
|---|---|---|---|---|
| | männl. | weibl. | männl. | weibl. |
| Die Höhe an der äusseren Fläche . . . . . . . . | 271 | 216 | 298 | 230 |
| „ „ „ „ inneren Fläche . . . . . . . . | 162 | 135 | 176 | 156 |
| Der Durchmesser von vorn nach hinten . . . . | 203 | 176 | 176 | 162 |
| Der Querdurchmesser an der Lungenwurzel . . | 95 | 88 | 81 | 74 |
| „ „ an der Basis . . . . . . . | 135 | 122 | 129 | 108 |

Das Gewicht der in der Luft abgewogenen Lungen, oder das absolute Lungengewicht beträgt im Mittel für beide Lungen zusammen, wenn die Gefässe derselben mässig mit Blut angefüllt sind, bei dem männlichen Geschlecht 1740 g, beim weiblichen Geschlecht 1023 g, selten mehr, oft weniger. Von diesem Gewicht fallen auf die rechte Lunge bei Männern 682 g, bei Frauen 541 g; auf die linke Lunge 619 g bei Männern, 482 g bei Frauen. Die absolute Schwere der Lungen im Vergleich zu der Schwere des ganzen Körpers ist das sog. relative Lungengewicht: es verhält sich in den meisten Fällen wie 1 zu 40 bis 50, ist aber sehr bedeutenden und häufigen individuellen Verschiedenheiten unterworfen, da die Grösse und das Gewicht der Lungen durchaus in keinem constanten Verhältnisse zum Brustumfange, zu der Statur und der zu- oder abnehmenden Schwere des Körpers stehen; obgleich sie im Ganzen mit denselben zunehmen. — Das specifische Gewicht der Lungensubstanz, wenn diese von Luft vollkommen leer, ihre Gefässe aber mässig angefüllt sind, übersteigt das des Wassers — daher sie in demselben zu Boden sinkt — und beträgt 1,0450 bis 1,0560. Indessen findet man nach dem Tode auch das specifische Gewicht individuell verschieden, von 0,3429 bis 0,7392 wechselnd und diese Verschiedenheit ist abhängig: erstens — von der grösseren oder geringeren Luftmenge, die in den Lungen zurückblieb; erstere verringert, letztere erhöht das specifische Gewicht: — zweitens von der in den Lungen befindlichen Quantität von Blut; eine grössere Quantität desselben bewirkt eine Zunahme, eine geringere Quantität bewirkt eine Abnahme, sowohl des absoluten als des specifischen Gewichtes. Nach diesen Verhältnissen, besonders nach der Luftmenge, ist auch der Cubikinhalt oder das Volumen der Lungen verschieden. Das Volumen beider, von Luft völlig leerer Lungen beträgt, bei dem oben angegebenen absoluten Gewicht von 1023 bis 1740 g und dem specifischen Gewicht von 1,0560 = ungefähr 793 bis 1230 ccm: das der rechten Lunge 516 bis 624, das der linken 456 bis 585 ccm. Bei den nach dem Tode aus der Brusthöhle genommenen Lungen findet man es, wenn aus ihnen verhältnissmässig viel Luft im Tode oder nach demselben entwichen ist, meistens doppelt so gross: ist dagegen so viel Luft in ihnen zurückgeblieben, dass ihr specifisches Gewicht nur = 0,3429 ist, so haben beide Lungen zusammen ein Volumen von 2985 bis 3795, die rechte von 1577 bis 1990, die linke von 1408 bis 1805 ccm. — Im Zustande der stärksten Anfüllung mit Luft beträgt das Volumen der rechten Lunge 5157, das der linken 4364, beider zusammen 9521 ccm[1]). Der Rauminhalt der ganzen Brusthöhle schwankt zwischen 4018—5461 ccm, beträgt bei jungen Soldaten[2]) in der Exspirationsstellung 5016, in der Inspirationsstellung 8007 ccm; das specifische Gewicht kleiner Stückchen völlig luftfreien Lungengewebes nur 1,041. — Der rechte Bronchus spaltet sich in einen oberen Ast von 10 mm Durchmesser und einem unteren von 11, welcher letztere den 7 dicken mittleren Ast abgibt; der obere Ast des linken Bronchus ist 8,5, der untere Ast 9 dick. Die kleineren Bronchien haben meist 0,17 bis 0,45 im Lumen und theilen sich häufig in engere von 0,07 bis 0,1 Durchmesser. Die Lungenläppchen haben ungefähr 1 mm Durchmesser, mehrere solcher durch eine Bindegewebsschicht von 0,2 bis 0,5 Dicke getrennte Läppchen setzen ein grösseres (secundäres) Lungenläppchen zusammen. Die Alveolen haben einen Durchmesser von 0,12 bis 0,38.

Thymus. Die Länge beträgt bei Erwachsenen von oben nach unten 54 bis 83, die Breite in der Mitte 27 bis 41, oben und unten 41 bis 74; ihre Dicke von vorn nach hinten nur 5 bis 9; — **V**: 4 bis 23; — **G**: 4 bis 34; — **sp. G**: 1,0299—1,0352.

---

1) Huschke, Soemmerring's Lehre von den Eingeweiden. 1844. S. 255. — 2) Nach Toldt (Die Anatomie der menschlichen Brustgegend. 1875) in Wien.

## Verdauungsorgane.

Schlundkopf — L: 108—121; innerer Querdurchmesser hinter den Choanen ungefähr 32, hinter dem Isthmus faucium 23, hinter dem Kehlkopfe 36; der sagittale Durchmesser oben 23, unten 11; Wandungsdicke 5—7.

Speiseröhre — L: 216 bis 244; — B: 18; — D von vorn nach hinten: 9; bei dem Durchgange fester Körper kann sie bis zu 25 mm Durchmesser ausgedehnt werden. Wird sie aufgeblasen, so erscheint ihr oberes und unteres Ende ein wenig verengert und im durch Gypsbrei ausgedehnten Zustande ergaben sich [1]) folgende Durchmesser: am sechsten Halswirbel 18; 4 cm weiter abwärts 24; 4 cm über der Kreuzungsstelle mit dem linken Bronchus 19; an letzterer Stelle selbst 35; 4 cm über der Cardia 22; am untersten Ende 25. — Sp. G ihres unteren Theiles: 1,040 (*D*). — Die Muscularis ist im zusammengezogenen Zustande 1,8 dick; die acinösen Drüsen sind 0,4 bis 1 mm breit.

Magen. Länge vom Fundus bis zum Pylorus 27 bis 32 cm; von der kleinen bis zur grossen Curvatur an seinem mittleren Theile 9 bis 11 cm, am Fundus 12, am Antrum pylori aber nur 4 bis 5 cm. Im ausgedehnten Zustande stehen seine Wände eben so weit als die Curvaturen von einander ab; die Cardia und der Pylorus haben eine Weite von fast 3 cm. Die Dicke der Magenwand im zusammengezogenen Zustande wird auf 13 mm angegeben [2]). — Sp. G der Wandung nahe der Cardia: 1,048, am Pylorus 1,052 (*D*). — Die Zottenfalten der Schleimhaut sind 0,07 bis 0,1 hoch und 0,05 bis 0,7 breit; das Epithel ist 0,02 dick. — Die Magendrüsen sind 0,4 bis 1,1, meistens 0,6 lang; ihr Drüsenhals ist 0,037 bis 0,045, der Drüsengrund 0,05 bis 0,07 weit; ihre Mündungen sind nur 0,02 bis 0,1 von einander entfernt. — Die Muscularis ist 1 mm dick.

Dünndarm. Ueber seine Länge s. S. 446; über die des Duodenum S. 452, des Jejunum und Ileum S. 453; der Durchmesser des Duodenum beträgt 34, doch kann es bis auf eine Weite von 47 ausgedehnt werden; der Durchmesser des Jejunum beträgt 27, derjenige des Ileum 23 bis 25, welche durch Ausdehnung bis auf 38 und 34 zunehmen können. Die Oberfläche des Dünndarmes beträgt nach Sappey (1857), wenn man die Valvulae conniventes entfaltet hat, 1,1 qm; die Falten machen davon im Mittel $1/3$, in der oberen Hälfte $1/2$, in der unteren $1/6$ aus. Ohne Falten und Zotten ist die Oberfläche richtiger auf 0,5 qm anzunehmen. — Sp. G der Wandung in der Pars horizontalis superior des Duodenum: 1,047; im oberen Theile des Jejunum: 1,042; im Ileum: 1,041 bis 1,044 (*D*). — Die Serosa ist an der vorderen Wand 0,09 bis 0,14 dick. Die Muscularis hat 0,45 bis 0,6 Dicke, wovon auf die Längsfaserschicht 0,19, auf die Ringfaserschicht 0,38 kommen; am Duodenum ist die Muskelhaut merklich stärker. Die Dicke der Submucosa beträgt 0,45 bis 0,9; diejenige der Schleimhaut selbst nur 0,11 bis 0,14. — Die Zotten haben im Duodenum und Jejunum meistens eine Länge von 0,6 bis 0,8, eine Breite von 0,4, eine Dicke von 0,1; viele sind aber kleiner. Im Ileum sind die meisten 0,5 bis 0,6 lang, 0,3 breit und 0,09 dick. Die Lymphgefässe der Axe haben im natürlich gefüllten Zustande bei der Fettresorption 0,03 Durchmesser; diejenigen in der Submucosa messen 0,03 bis 0,1 und 0,8. — Die *Lieberkühn'schen Drüsen* sind 0,2—0,3 lang, an ihrem Fundus 0,07 breit. — Die *Brunner'schen Drüsen* messen 0,3 bis 1 mm; ihre Acini 0,03 bis 0,07. — Ueber die Solitärfollikel und Peyer'schen Haufen s. S. 456.

Dickdarm. Seine Länge wechselt zwischen 114 und 228 cm, beträgt meistens 130 bis 162 cm, wovon auf das Coecum 6 bis 8, auf das Rectum 16 cm fallen; sein Durchmesser hält im Mittel 4 cm; er kann aber auf mehr als 6 cm erweitert werden. — Sp. G der Wandung in der Flexura sigmoidea: 1,042 (*D*). — Der *Processus vermiformis* ist 54 bis 81, selten zwischen 20—150 mm lang und 5 bis 7 mm weit. — Die Mündungen der Lieberkühn'schen Drüsen des Dickdarmes sind 0,08 weit; letztere selbst 0,6 bis 0,8 lang, 0,07 bis 0,09 breit und dick; sie stehen nur 0,1 aus einander.

Rectum. Seine Länge beträgt 16 cm, sein Durchmesser ist in seiner oberen Hälfte etwas geringer als derjenige des Dickdarmes; sonst diesem gleich. Die Schleimhaut ist 0,8 dick (vergl. S. 463).

Leber. Die Länge der Leber beträgt 27 bis 32 cm, die Breite vom scharfen zum stumpfen Rande 19 bis 21 cm, in der Nähe der Enden nur 14 cm; die grösste Dicke von der convexen zur concaven Oberfläche befindet sich dem stumpfen Rande näher und beträgt 6,5 bis 7,5 cm: in der Nähe der Enden ist die Leber beträchtlich dünner. — V: 1504 bis 1944, im Mittel 1269; — G: 1578 bis 2105, im Mittel 1871 [nach Frerichs [3]) von 0,8 bis 2,1 kg]; das relative Gewicht im Verhältniss zum Körpergewicht beträgt bei Männern 28‰,

---

1) Mouton, Du calibre de l'oesophage. Paris. 1874. — 2) Luschka (1873). — 3) Klinik der Leberkrankheiten. Bd. I. 1857.

bei Frauen 26 ‰ [1]), schwankend zwischen 25—40 ‰ [2]); — **sp. G**: 1,0654 bis 1,0853, im Mittel 1,0721 [3]); — der Substanz 1,0544 bis 1,0606, im Mittel 1,0572. — Die Vv. intralobulares haben 0,1 bis 0,2 Durchmesser. — Die Leberläppchen sind 1,1 bis 2,3 lang, 0,8 bis 1,5 breit und haben meistens eine geringere Dicke als Breite; sie werden durch Zwischenräume von 0,1 bis 0,3 Breite getrennt. — *Lig. teres hepatis.* **B**: 9; — **D**: 6; Lumen der Chorda venae umbilicalis bis 1 mm; die Oeffnung im R. sinister der V. portarum hat nur 0,2. — *Lig. ductus venosi* — **L**: ca. 3 bis 4 cm; — **B**: etwa 3 mm. — *Gallengänge.* Die Ductus interlobulares haben 0,035 bis 0,064 Durchmesser. Der Ductus hepaticus ist 4,5 bis 5,6 dick; der Ductus cysticus 2 cm lang, 2,3 mm weit; die Gallenblase 8 bis 11 cm lang, ihr Fundus 34 mm, ihre Mitte 23 mm weit; ihre Capacität beträgt 33—35 ccm oder 33,5 bis 37 g Galle. Ihre Drüsen (I, 228) haben ca. 1 mm Durchmesser. — Der Ductus choledochus ist 68 lang, 5,5 bis 7,5 weit.

Pancreas. Dasselbe ist 19 bis 22 cm lang, am Caput 6 cm breit und 2 cm dick, in der Mitte meistens 4 cm breit und 1,5 cm dick; die Cauda ist nur wenig schmaler und oft etwas dicker als das Mittelstück. — **V**: 66 bis 103; — **G**: 66 bis 102; — **sp. G**: im Mittel 1,0462; der Substanz 1,0445 bis 1,0462, im Mittel 1,0470. — Der *Ductus pancreaticus* hat im Caput pancreatis 2,3 Durchmesser.

Milz. Sie misst von oben nach unten 14 bis 15 cm, vom vorderen zum hinteren Rande 8 bis 10 cm, von der äusseren zur inneren Fläche 28 bis 29 mm; — **V**: 193 bis 296, im Mittel 238; — **G**: 205 bis 307, im Mittel 248; das relative [4]) Gewicht beträgt etwa 5 ‰ (2,5—4,3 —5 ‰); — **sp. G**: 1,0579 bis 1,0625, im Mittel 1,0606; das specifische Gewicht ihrer Substanz beträgt 1,0574 bis 1,0586, im Mittel 1,0579.

## Harnorgane.

Nieren — **L**: 108 bis 114, seltener 103 [5]) bis 120 [6]); — **B**: 54 bis 63, am oberen Theile oft 72; Dicke von der vorderen zur hinteren Fläche: 34 bis 45; — **V**: 112 bis 183, im Mittel 149; — **G**: 117 bis 175; das relative Gewicht beträgt 11 ‰, öfters ist die linke Niere etwas (ca. 5 %) schwerer [7]); — **sp. G**: 1,0492 bis 1,055, im Mittel 1,0520; das der Rindensubstanz 1,0476 bis 1,0515, im Mittel 1,0489; das spec. Gewicht der Marksubstanz 1,0404 bis 1,0472, im Mittel 1,0439. — Die Tunica albuginea hat 0,1—0,2 Dicke. — Die gewundenen Harnkanälchen haben 0,02 bis 0,06, im Mittel 0,05 Durchmesser, die Pyramidenfortsätze sind 0,2 bis 0,5, meist 0,4 dick; die geraden Harnkanälchen 0,045, häufig nur 0,03 bis 0,04, an den Spitzen der Nierenpyramiden dagegen 0,06 bis 0,07 dick. Die Glomeruli haben 0,2 bis 0,22 Durchmesser, die mehr ellipsoidischen 0,22 Länge und 0,16 Dicke. — Das *Nierenbecken* ist 14 bis 18 cm weit; die *Ureteren* sind 32 bis 34 cm lang, 5 mm weit, ihre Muskelhaut 0,3 bis 0,5 dick.

Harnblase. Die Höhe beträgt vom Fundus zum Vertex 5 bis 10 cm, die Breite 4 bis 9 cm, die Dicke von vorn nach hinten 4 bis 7 cm. Die natürliche Capacität beim Lebenden beträgt zwischen 200 bis 400 ccm oder 210 bis 420 g Harn.

Hiervon ist diejenige Capacität (1500 bis 1800 g) zu unterscheiden, welche in der Leiche oder pathologisch bei Harnverhaltung erreicht wird, ohne die gesunde Blase zum Platzen zu bringen: Barkow (Anatomische Untersuchungen über die Harnblase des Menschen, 1858) fand beim Manne die Capacität zu 500—1375 ccm, Dencffe et van Wetter (De la Ponction de la Vessie, 1872) zu 1500—1800 ccm, Hoffmann (1877) beim Manne 180—1500, durchschnittlich 735, und im Leben 240—1440, durchschnittlich 700, beim Weibe 160—1150, durchschnittlich 6?? und im Leben 200—1020, durchschnittlich 650 ccm.

*Harn.* Der Brechungsindex beträgt 1,3403 bis 1,3443 bei einem spec. Gew. von 1,010 und 1,0236 [8]).

Nebennieren — **H**: 20 bis 34; — **B**: 41 bis 54; — **D**: von vorn nach hinten 3 bis 6, an der Basis 9; die linke Nebenniere ist meistens etwas schmaler und höher als die rechte (S. 485): erstere [9]) im Mittel 24—32 hoch, 42—62 breit; letztere 20—30 hoch, 35—52 breit. — **V**: 4,9 bis 6,6; — **G**: 4,8 bis 7,2; — **sp. G**: 1,0163; ihrer Substanz 1,0537 bis 1,0540, im Mittel 1,0538.

---

1) Reid, London and Edinburgh Journal of medical science. 1843. S. 295. — 2) Huschke (1844); Frerichs l. c. (s. S. 959. Anm. 3) — 3) Von Soemmerring (Eingeweidelehre. 1796. S. 179) bis Cruveilhier (Splanchnologie. 1874 S. 177) schleppt sich durch viele Handbücher die Angabe von 1,5 resp. 1,5203 für das spec. Gewicht der Leber fort, obgleich selbst die Knochen (I, 67) nur 1,2—1,4 spec. Gewicht haben. Gewiss eine beträchtliche Lebenszähigkeit für einen Druckfehler, auf den schon Huschke (1844) aufmerksam gemacht hat. — 4) Huschke (1844). — 5) Luschka, Die Lage der Bauchorgane des Menschen. 1873. S. 31. — 6) Pansch, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1876. S. 337. — 7) Huschke (1844). — 8) Valentin, Archiv für Physiologie. 1878. Bd XVII S. 255. — 9) Hoffmann (1877).

## Männliche Geschlechtsorgane.

Hoden. Die Länge beträgt von oben nach unten 41 bis 50, seine Dicke vom vorderen zum hinteren Rande 25 bis 34, von der lateralen zur medialen Fläche 20 bis 27; — V: 14 bis 24; — G: 15 bis 24,5; — sp. G: 1,0435, seiner Substanz 1,0440 bis 1,0456, im Mittel 1,0448. — Die Tunica albuginea des Hodens hat 1,088 specifisches Gewicht (*D*). Das Corpus Highmori hat von oben nach unten eine Länge von 18 bis 27, ist hinten 7, vorn 2 breit und ragt 7 bis 9 in das Innere des Hodens hinein. — Die Samenkanälchen haben 0,2, im leeren Zustande nur 0,14 Durchmesser; ihre Gesammtlänge beträgt 276 bis 341 [1]) Meter und ihre innere Gesammtoberfläche ist danach auf 867—2142 qcm zu schätzen [2]). Die geraden Samenkanälchen sind 0,06 dick; die Coni vasculosi sind 9 bis 14 lang; die Vasa efferentia testis in der Spitze des Conus 0,4 bis 0,6, in der Basis aber nur 0,2 dick. — Der *Nebenhoden* ist im gerade gestreckten Zustande 68 bis 81 lang; sein Kopf 10 breit, 6,8 hoch; sein mittlerer Theil und die Cauda 5,6 bis 6,8 breit, die Dicke von vorn nach hinten beträgt 2,3 bis 3,4. — V: 1,9; — G: 1,2 bis 4, gewöhnlich 2,1. Der Canalis epididymidis ist 6,5 bis 10 Meter lang, 0,2 bis 0,4 dick.

Vas deferens. Seine Länge beträgt ca. 30 cm, im entwickelten (gestreckten) Zustande 40—45 cm, diejenige seines Anfangsstückes (entwickelt) 16—20 cm, seines Mittelstückes 20, seines Endstückes 4—5 cm. Das Mittelstück hat 2,5 bis 3 mm Durchmesser, das Lumen aber nur 0,6 bis 0,8; die Dicke der Wand beträgt 1,2 bis 1,6.

Harnröhre, männliche. Ihre Länge beträgt im Ganzen 15 bis 17 cm, wovon auf die Pars prostatica 23 bis 27 mm, auf die Pars membranacea 18 bis 23 mm und auf die Pars cavernosa 11 bis 12 cm kommen. Die Weite der Harnröhre (wie sie sich nach nichtforcirter Injection darstellt) beträgt am Orificium internum von vorn nach hinten 5 mm, welcher geringe Durchmesser durch den (S. 484) beschriebenen Längswulst der Schleimhaut resp. den M. sphincter vesicae veranlasst wird: in transversaler Richtung misst sie 6 mm. Dicht unterhalb dieser Stelle erweitert die Pars prostatica sich auf 11 mm, verengert sich gegen die Pars membranacea hin auf 5 bis 7 mm; dieser Durchmesser bleibt in der Pars membranacea unverändert. Am oberen Ende der Pars cavernosa oberhalb des Bulbus urethrae findet sich wieder eine erweiterte Stelle von 14 mm Durchmesser; die übrige Pars cavernosa besitzt gleichmässige Weite von 7 bis 9 mm; in der Fossa navicularis hat sie 9 mm, in der Glans und am Orificium urethrae externum (beide im nicht ausgedehnten Zustande) 5 mm Durchmesser, während das letztgenannte Orificium eine mediane Längsspalte von 6 bis 7 mm Länge darstellt. — Der Colliculus seminalis ist 9 bis 11 lang, an seinem oberen Ende 2 bis 3 hoch und breit.

Samenbläschen — L: 41 bis 45; — B: 16 bis 18; — D: 9. — s. a. S. 499.

Prostata. Ihre Länge von der Spitze zur Mitte der Basis beträgt 23 bis 34, ihre grösste Breite an der Basis 32 bis 47, ihre Dicke in sagittaler Richtung 14 bis 23. Im Mittel beträgt die Länge 27, die Breite 45, die Dicke 20; — V: 15; — G: 19; — sp. G: 1,0452. — Der Durchmesser ihrer Acini wechselt zwischen 0,14—0,2—0,4—0,45, meistens aber zwischen 0,21 bis 0,25; ihre Läppchen sind 1,1 bis 1,7 lang und 0,8 dick. — Vesicula prostatica — L: 11 bis 14; — B: 0,6; — H: 2,2.

Cowper'sche Drüse. Beim Manne messen ihre Acini 0,05 bis 0,09—0,14, im Mittel 0,07 bis 0,09. Ihr Hauptausführungsgang ist 4,5 bis 6,8 lang, anfänglich 1,5 weit; derselbe verengert sich nach seiner Mündung hin bis zu 0,5. Seine terminalen Aeste sind 0,12 bis 0,2 weit.

Penis. Im schlaffen Zustande beträgt seine Länge ungefähr 9—11 cm, seine Breite und Dicke 27 mm; das Volumen 60 ccm; im erigirten Zustande beträgt die Länge meistens 21 cm, die Breite und Dicke 40—45 mm, das Volumen 278 ccm; diese Dimensionen sind nicht bei allen Individuen gleich.

## Weibliche Geschlechtsorgane.

Eierstock. Bei Jungfrauen beträgt die L: 41 bis 52; — B: 20 bis 27; — D: 10 bis 11; — V: 4 bis 5; — G: 4,8 bis 6,6. Bei Frauen von 35 bis 40 Jahren, die mehrmals geboren haben, beträgt die L: 27 bis 41; — B: 14 bis 16; — D: 7 bis 9; — V: 2,5; — G: 2,4. — Das sp. G beträgt im Mittel 1,0515; der Substanz 1,0444 bis 1,0448, im Mittel 1,0446.

---

1) Bei Quain (1876) und Hoffmann (1877) findet sich die Notiz, C. Krause habe die Zahl der Lobuli auf 400 angegeben, während sie in Wahrheit 100 bis 200 beträgt und die höheren Ziffern von 250 (Berres, Anatomie der microscopischen Gebilde. 1837. S. 150) bis 275 (Sappey, 1874) falsch sind. Berres schätzte auf dieser Grundlage die Gesammtlänge der Samenkanälchen zu 950 m (!). — 2) Henle gibt in der ersten Auflage (Eingeweidelehre, 1864) 1,77 Quadratfuss, in der zweiten Auflage (1874) 1047 qcm an; es sind aber 1,77 Quadratfuss = 1867 qcm.

Tuba Falloppiae. Sie ist 84 bis 180, nach Barkow[1]) 52 bis 180, im Mittel 118, nach Bischoff[2]) 110 bis 195, im Mittel 160 lang; die rechte Tube bei Jungfrauen ein wenig länger[3]) als die linke.

Uterus. Bei Jungfrauen beträgt seine Länge vom Fundus bis zum Labium anterius des Orificium uteri externum 74 bis 81, die Breite am Fundus 34 bis 45, die grösste Dicke nahe unterhalb des Fundus 18 bis 27. Die Cervix ist 29 bis 34 lang, 25 breit und 16 bis 20 dick; an der Grenze zwischen Corpus und Cervix, welches die dünnste und schmalste Stelle des Uterus ist, um 2 weniger. Die vordere und hintere Wand haben am Corpus und der Mitte des Fundus eine Dicke von 9 bis 11, an der Cervix von 7 bis 8; die Höhle ist am Fundus 23, in der Mitte des Corpus 8 breit und nur 2,3 von vorn nach hinten tief; das Orificium internum hat einen Durchmesser von 2,3; der Cervicalkanal ist in seiner Mitte 7 breit und 5 tief; das Orificium uteri externum in querer Richtung 9 lang und von vorn nach hinten 2 breit. **V**: 35 bis 50; **G**: 33 bis 41. — Nach mehreren Schwangerschaften hat der Uterus 87 bis 94 Länge, 54 bis 61 grösste Breite, 32 bis 36 grösste Dicke; dabei ist die Cervix kaum länger als bei Jungfrauen, jedoch 27 bis 32 breit und 18 bis 25 dick. Die Wände sind 14 bis 16, an der Cervix 8 bis 9 dick; die Uterushöhle im Fundus 27, im Corpus 11 breit und 2 bis 5 tief; der Cervicalkanal 9 breit und 6 tief; das Orificium externum 16 bis 18 lang und 5 breit. — **V**: 86 bis 102; — **G**: 102 bis 117. — Das specifische Gewicht des Uterus beträgt 1,052. — — Am Ende der Schwangerschaft stellt der Uterus einen ellipsoidischen Körper von ungefähr 32 cm Höhe, 27 cm Breite und 14 cm Dicke dar, welcher nebst seinem Inhalte ein Volumen von 5960 bis 6160 hat, wovon auf den Uterus selbst, dessen Wände am Fundus und Corpus bis auf 27 mm verdickt sind, ungefähr 1000 ccm bei einem absoluten Gewichte von mehr als 700 g fallen. — Die Höhe der Plicae palmatae beträgt etwa 2 mm[4]). — *Lig. uteri rotundum.* Seine Dicke beträgt an seinem Ursprunge vom Uterus 11 mm. — *Lig. uteri latum.* Dasselbe ist oben 9, unten 5 breit; in der Richtung der Beckenaxe 5 hoch.

Vagina (S. 521). — Die hintere Wand kann um 28 mm länger sein als die vordere.

*Labia majora.* Die Talgdrüsen der äusseren Fläche haben 0,5 bis 1, die der inneren bis 0,5 Durchmesser; letztere sind zahlreicher: ca. 40, in der Fossa navicularis 20 bis 25 auf 1 qcm.

*Labia minora.* Die äussere Fläche enthält Talgdrüsen von 0,2—0,25 Durchmesser, etwa 100 auf 1 qcm; an der inneren Fläche kommen 120—150 auf 1 qcm[5]).

Clitoris (S. 524).

Harnröhre, weibliche. Ihre Länge beträgt 27—40, gewöhnlich 34[6]) mm; sie ist 7 mm weit. Ihre Wandstärke beträgt in ihrem oberen Theile 5 mm; die Dicke der glatten Längsmuskelschicht 0,7, der Ringmuskelschicht 0,5[6]). Ihre Ausdehnbarkeit ist etwas oberhalb der Mitte ihrer Länge am geringsten (sog. *Isthmus*, der aber dem gleichnamigen Isthmus der männlichen Harnröhre, d. h. deren Pars membranacea keineswegs homolog ist).

Cowper'sche Drüse. **L**: 14 bis 16; — **B**: 9 bis 11; — **D**: 5 bis 7. Zuweilen ist sie jedoch länger und schmaler; sie wiegt 1 bis 1,3[7]).

Brüste. Ihre grösste Länge (S. 526) beträgt im Mittel 128, die senkrechte Höhe 111, die Dicke in sagittaler Richtung 54; — **V**: 223; — **G**: 254; — **sp. G** der Drüsensubstanz: 1,0414 bis 1,0508, im Mittel 1,0455.

Männliche Brustwarze und Brustdrüse — s. S. 528. Durchmesser: 3—21, im Mittel 7,7; — **D**: 3; — **G**: 1 bis 137[8]).

**Bauchfell.** Die Gesammtoberfläche des Peritoneum wird derjenigen der äusseren Haut (S. 296) gleichgeschätzt.

## Herz und Blutgefässe.

**Herz.** Im Zustande mässiger und gleichförmiger Ausdehnung aller seiner Höhlen misst es im Mittel, der Länge nach von der oberen Wand des linken Atrium zur Spitze des linken Ventrikels 149, in der Breite an den meisten Stellen 81, an der Spitze weniger; an dem oberen Ende der Ventrikel, nahe unterhalb des Sinus circularis, dagegen 108, ist hieselbst von der hinteren unteren zur vorderen oberen Fläche 88 dick und hält 244 im Umfange.

---

1) Zeitschrift für rationelle Medicin. 1854. Bd. IV. S. 129. — 2) Anatomische Abhandlungen. 1841. S. 42. — 3) Hennig, Der Katarrh der inneren weiblichen Geschlechtstheile. 1862. — 4) Henle, 1864. — 5) Hennig l. c. — 6) Nach Uffelmann (Zeitschrift für rationelle Medicin 1862. Bd. XVII. S. 254). — 7) Tiedemann, Von den Duverney'schen Drüsen des Weibes etc. 1840. S. 13. — 8) Gruber, Mémoires de l'académie des sciences de St. Pétersbourg. T. X. 1866.

Im entleerten und mässig zusammengezogenen Zustande beträgt seine Länge ungefähr 129, seine grösste Breite 95, seine Dicke 68. — V: 218 bis 358, im Mittel 268; — G: 205 bis 238, im Mittel: 292; — sp. G des linken Ventrikels: 1,049 (*D*). — Beim weiblichen Geschlecht sind die Dimensionen und das Gewicht ungefähr um ein Sechstel geringer; überhaupt richtet sich die Grösse des Herzens sehr nach der Statur und dem mehr oder weniger kräftigen Körperbau (— erstere ist daher der Grösse der Faust des betreffenden Individuum gleichgeachtet worden). Bei sehr zartgebildeten kleinen weiblichen Individuen wiegt es zuweilen nur zwischen 175 und 204. Im Allgemeinen steigt das Gewicht mit dem Lebensalter [1]). Das Herzgewicht verhält sich zum Körpergewicht (relatives Herzgewicht) wie 1 : 158 bis 178, im Mittel wie 1 : 169 bei Männern; und wie 1 : 149 bis 176, im Mittel wie 1 : 162 bei Frauen. Die Capacität des inneren Hohlraumes des Herzens beträgt im stark ausgedehnten Zustande zwischen 536 und 813, im Mittel aus vielen Untersuchungen 638 ccm; die vier Höhlen sind gleich geräumig (wenn man den von den Klappen der Ostia venosa eingeschlossenen trichterförmigen Raum als den Atrien zugehörig betrachtet), jede kann 158 ccm oder etwa 163 g Blut fassen. Hiebei ist aber zu bemerken, dass man niemals die Höhlen überhaupt von einer solchen Menge Blutes ausgedehnt und niemals gleichförmig angefüllt findet: in der Regel enthält nach dem Tode das rechte Herz viel mehr Blut als das linke, und zwar das rechte Atrium die grösste, der linke Ventrikel die geringste Quantität. Wegen der geringeren Dicke der Wände und leichteren Ausdehnbarkeit der rechten Hälfte des Herzens, und in Folge gewisser Todesarten (z. B. Erstickung) und gewisser, dem Tode längere Zeit vorhergehender pathologischer Zustände (Cyanosis oder Blausucht etc.) erscheint nicht selten das rechte Herz überhaupt geräumiger als das linke.

Die Länge des rechten Ventrikels beträgt vorn, von der Spitze bis zum Ostium arteriosum pulmonale 108, hinten 85, sein Durchmesser an der Basis 88; die Dicke seiner Wand 5 bis 7. — Die Höhe des linken Atrium beträgt hinten 61, vorn nur 47, die übrigen Durchmesser 47; die Auricula sinistra ist 41 lang. Der linke Ventrikel ist 95 lang, sein grösster Durchmesser unterhalb der Basis beträgt 67, die Dicke seiner Wandung 11 bis 14 (S. 572). — Für die Volumina der einzelnen Abtheilungen fand Beneke [2]) folgende Mittelzahlen in ccm:

**Volumen des Herzens.**

| Geschlecht | Atrien | Rechter Ventrikel | Linker Ventrikel | Summe |
|---|---|---|---|---|
| Männer | 51 | 72 | 155 | 278 |
| Frauen | 42 | 62 | 128 | 232 |

Die Muskelmasse des linken Ventrikels ist ungefähr doppelt so gross, als diejenige des rechten Ventrikels; diejenige des rechten verhält sich zu der des linken Atrium etwa wie 1 : 1,5 [3]). Genauere Bestimmungen werden durch die Gemeinsamkeit des Septum illusorisch gemacht. Die Peripherie und der Flächeninhalt der Ventrikelöffnungen sind durch Peacock [4]) (= *P*) und Reid [5]) (= *R*) bei Männern und Frauen gemessen worden.

| Mündungen der Ventrikel | Circumferenz in cm | | | | Flächeninhalt in qmm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M — *P* | M — *R* | W — *P* | W — *R* | M — *P* | M — *R* | W — *P* | W — *R* |
| Rechtes Ostium venosum | 119 | 135 | 117 | 124 | 1161 | 1420 | 1032 | 1226 |
| Rechtes Ostium arteriosum | 91 | 94 | 89 | 89 | 645 | 645 | 645 | 645 |
| Linkes Ostium venosum | 102 | 117 | 102 | 107 | 838 | 1097 | 838 | 903 |
| Linkes Ostium arteriosum | 79 | 81 | 79 | 76 | 516 | 516 | 452 | 452 |

Pericardium. **Sp. G**: 1,014 (*D*).

**Blutgefässe.** Ueber ihre Durchmesser s. die Arterien und Venen selbst; über die Genauigkeit der Angaben vergl. I, 307; über das Messungsverfahren die Vorrede (S. VII).

Aorta adscendens. Die Dicke ihrer Wandung beträgt 1,6, an ihrer Wurzel aber nur 0,3 bis 0,5.

---

1) Clendinning, Medico-chirurgical transactions. 1838. Vol. III. — 2) Ueber das Volumen des Herzens u. s. w. 1879. S. 36. Bei 36 Leichen aus Wien und Marburg. — 3) Valentin, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1844. Bd. I. S. 317. — 4) London and Edinburgh monthly Journal of medical science. 1846. — Schmidt's Jahrbücher für die gesammte Medicin. 1870. Bd. 148. S. 3. — 5) London and Edinburgh monthly Journal of medical science. 1843.

A. pulmonalis communis. Ihre Wand ist 1,1 (nach Henle, 1868, nur 0,5 und an ihrer Wurzel nur 0,1 dick).

Arterien. **Sp. G** der Aorta descendens, der Aa. hypogastrica, cruralis etc.: 1,060 bis 1,086; des Anfanges der Aorta descendens thoracica 1,086, nach Entfernung der Adventitia 1,077 (*D*).

Venen. **Sp. G**: der Vv. cava inferior, renalis, cruralis, saphena magna: 1,061 bis 1,071 (*D*).

**Lymphdrüsen.** Das specifische Gewicht beträgt 1,0058 bis 1,0180, im Mittel 1,0139.

## Rückenmark und Gehirn.

**Rückenmark** (S. 746). — Seine Länge[1]) schwankt zwischen 39 bis 48 cm bei Männern, zwischen 37 bis 46 cm bei Frauen; sie beträgt bei ersteren im Durchschnitt 44,8, bei letzteren 41,3 cm. Auf die einzelnen Abschnitte kommen im Mittel in mm:

| Rückenmark | Männer | Frauen |
|---|---|---|
| Cervicaltheil ...... | 99 | 100 |
| Dorsaltheil ....... | 262 | 229 |
| Lumbaltheil ....... | 51 | 57 |
| Sacraltheil ....... | 36 | 31 |

Das weibliche Rückenmark ist also im Ganzen kürzer, sein Lumbaltheil aber länger, als beim Manne. Das untere Ende des Conus medullaris soll bei beiden Geschlechtern eben so oft dem zweiten als dem ersten Lendenwirbel gegenüber liegen. — Nach anderen Angaben[2]) dagegen liegt das untere Ende des Conus medullaris (bei Russen von 157 bis 169 cm Körperlänge im Mittel) in der Höhe der Mitte bis zum unteren Rande des Körpers des ersten Lendenwirbels; bei Frauen zwischen den unteren Rändern des ersten und zweiten Lendenwirbelkörpers, mithin um einen halben Wirbelkörper weiter abwärts. — **V**: 33; — **G**: 34 bis 38; — **sp. G**: 1,0343, das der grauen Substanz 1,0382, der weissen Substanz 1,0219 bis 1,0244, im Mittel 1,0231.

**Gehirn.** Länge in sagittaler Richtung 162 bis 176; grösste Breite in transversaler Richtung 135; grösste Höhe 122; — **V**: 904 bis 1413; — **G** beim Manne: 1432, beim Weibe 1315. Das Gewicht des Gehirnes steht in gewissen Beziehungen zum Schädelbinnenraum und schwankt ausserdem nach den Verschiedenheiten 1) der Race, 2) des Lebensalters, 3) des Geschlechtes und 4) der Statur.

1) *Race.* Obgleich es sich von selbst versteht, dass keine einfachen Beziehungen zwischen Gehirngewicht, Capacität und Umfang des Schädels bestehen können, da alle diese Grössen von variablen Factoren abhängig sind, so ergibt sich doch eine parallele Zunahme und Abnahme, aber nach wechselnden Procentsätzen. Als Mittelwerth[3]) kommt bei Vergleichung verschiedener Volksstämme Oesterreichs 1290 g Gehirngewicht, 1505 ccm Schädelhöhlenraum, 510 mm Schädel-Horizontalumfang und 0,85714 relatives Gewicht des Gehirnes in Bezug auf den Schädelbinnenraum heraus. Bei österreichischen Soldaten ergab sich im Mittel[4]) 1329 g Gehirngewicht und zwar bei (Nord-)Italienern 1365, bei Deutschen 1334, bei Slaven 1321, bei Ungarn 1296. Brachycephale (breitköpfige) Italiener haben grösseres Gehirngewicht[5]): Männer 1305 g, Frauen 1150 g, als dolichocephale (langköpfige): Männer 1282 g, Frauen 1136 g im Mittel.

2) Mit dem *Lebensalter* nimmt das absolute Gehirngewicht ab: vom 40sten[6]) und namentlich vom 60sten[7]) Lebensjahre an; auch sinkt dasselbe an relativem Gewicht[8]) in Bezug auf den Schädelbinnenraum — also (incl. der Gehirnhäute etc.) an specifischem Gewicht.

3) Was das *Geschlecht* anlangt (vergl. oben), so schwankt das Gehirngewicht[9]) zwischen dem 20sten bis 60sten Lebensjahre bei Männern zwischen 970 bis 1773, bei Frauen zwischen 720 und 1872 g und beträgt im Mittel 1389 resp. 1249 g, d. h. Frauen haben etwa 10% weniger Gehirngewicht (vergl. jedoch S. 801).

4) *Statur.* Bei Männern verhält sich das Gehirn- zum Körpergewicht durchschnittlich[10]) wie 1:46—50, bei Frauen wie 1:44—48; vom 25sten bis 55sten Lebensjahre[11]) bei Männern wie 1:37,5, bei Frauen wie 1:35 (vergl. S. 801). — Für Statur-Unterschiede[12]) von 179 mm ergibt sich bei Engländern eine Zunahme von 78 g, bei Engländerinnen von 35 g auf 152 mm, also auf 1 cm durchschnittlich von je 4,4 resp. 2,3 g.

1) Ravenel, Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1877. Bd. II. S. 347. — 2) Fest, s. Jahresbericht für Anatomie und Physiologie von Hofmann und Schwalbe. 1874. Bd. III. S. 177. — 3) Weisbach, Medicinische Jahrbücher der k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1869. Bd. XVII. 3. S. 130. — 4) Engel, Wiener medicinische Wochenschrift. 1863. — 5) Calori, Memmorie dell' accademia delle scienze di Bologna. 1871. T X S. 35. — 6) Engel l. c. — 7) Reid, London and Edinburgh monthly Journal of medical science. 1843. — 8) Weisbach l. c. — 9) Welcker, Untersuchungen über Bau und Wachsthum des menschlichen Schädels. 1862. S. 36. — 10) Calori, l. c. — 11) Reid l. c. — 12) Marshall, Proceedings of the royal society of London. 1875. S. 564.

Subencephalon (S. 751). **V**: 24; es macht etwa 1,8% der ganzen Masse des Gehirnes aus; — **G**: mehr als 26; — **sp. G**: 1,0387.

*Medulla oblongata.* **L**: 23; — **B**: oben 27, unten 18; — **D** in sagittaler Richtung: 16; — **V**: 6; — **G**: 6,1.

*Pons.* **L**: 29; — **B**: 36; — **D**: 25; — **V**: 16; — **G**: 17.

*Eminentia quadrigemina.* **L**: 16: — **B**: 25; — **H**: 9; — **V**: 3,3; — **G**: 3,6.

Cerebellum. Es ist in transversaler Richtung 115 breit, misst von vorn nach hinten in der Medianlinie 41, neben der Medianlinie aber 68 und ist neben dieser 54, an den Rändern aber nur 14 hoch; — **V**: 162; — **G**: 169; — **sp. G**: 1,0415, das der grauen Substanz 1,031 bis 1,0313, im Mittel 1,0308; das der weissen Substanz 1,0314 bis 1,0332, im Mittel 1,0321. — *Nucleus cerebelli*: **L** in sagittaler Richtung: 15 bis 20; — **B** in transversaler Richtung: 8 bis 10; — **H** in verticaler Richtung: 10 bis 12.

Die Anzahl[1]) der Aeste des *Arbor medullaris vermis* beträgt an dessen verticalem Hauptast 8 bis 14, meist 10 bis 12; am horizontalen Hauptast 6 bis 11, meist 7 bis 9; die Summe beider aber 15 bis 22, meist 18 bis 21, und am häufigsten 20.

Grosshirn. Länge in sagittaler Richtung: 162 bis 172; Breite in transversaler Richtung: 123 bis 142; — **H**: 102 bis 108; — **V** beim Manne: 1185, beim Weibe 1072[2]); — **G** beim Manne: 1228, beim Weibe: 1111; — **sp. G**: 1,0361; das der grauen Substanz 1,0278 bis 1,0332, im Mittel 1,0313; das der weissen Substanz 1,0327 bis 1,0382, im Mittel 1,0363.

*Fissura longitudinalis cerebri.* Sie ist vorn in horizontaler Richtung 54, oben in senkrechter Richtung 41, hinten 47 tief; vorn und oben nur 2 bis 5, an ihrem hinteren Ende aber 14 breit.

*Pedunculus cerebri.* **L**: ungefähr 23; **B**: an seinem hinteren unteren Ende 16, an seinem oberen vorderen Ende 23; **D**: ungefähr 20. — Der *Nucleus pedunculi cerebri* hat 3—4 Höhe, misst 10—13 in transversaler und 7,5 in sagittaler Richtung[3]).

*Infundibulum.* Länge 7; Dicke 1,7 bis 3,4.

*Hypophysis cerebri.* Sie misst in transversaler Richtung 14; in sagittaler Richtung 7; in verticaler Richtung 6 bis 7; — **sp. G** der Substanz des vorderen Lappens: 1,0657.

*Chiasma opticum.* **L** in sagittaler Richtung: 7; — **B**: 9 bis 11; — **H**: 5.

*Trigonum olfactorium.* Der Bulbus olfactorius ist 7—9 lang, 5 breit.

*Ventriculus tertius.* **L**: ungefähr 27; — **B**: 4 bis 5; — **H**: 14.

*Thalamus opticus.* **L** in sagittaler Richtung: 41; — **B** vorn: 14, hinten 18; — **H** vorn: 18, hinten 23.

*Corpus striatum.* Länge in sagittaler Richtung 68; das Caput misst in schräger Höhe von unten nach oben und lateralwärts 25 bis 29, in querer Richtung 11; seine Cauda ist nur 5 breit und hoch. — Der *Nucleus lentiformis* ist in sagittaler Richtung 41 lang, ungefähr 11 breit und 23 hoch.

*Conarium.* Länge in sagittaler Richtung 9 bis 11; Breite 5 bis 7; Dicke 5; **sp. G**: 1,047 bis 1,050[4]).

*Commissura mollis.* In sagittaler Richtung hat sie 7, in verticaler 4 mm Durchmesser.

*Fornix.* Das Corpus fornicis ist ungefähr 27 lang, 9 bis 11 breit, 4 dick.

*Corpus callosum.* Länge vom Genu zum Splenium meistens 81; Breite vorn 34 bis 41, hinten 54; die Höhe oder Dicke in verticaler Richtung am Truncus 5 bis 7; am Genu 9, am Splenium 14.

*Ventriculus lateralis.* Die Seitenkammer ist ungefähr 41 in sagittaler Richtung lang, vorn 18, hinten 27 breit und von oben nach unten, insoweit ihr Boden und ihre Decke sich nicht berühren 2 bis 5 hoch. Das Cornu anterius ist 14 bis 20 lang, ungefähr 7 weit; das Cornu posterius 27 bis 34 lang, vorn 9 bis 14, hinten nur 5 weit; sehr häufig[5]) (66%) ist das linke Horn beträchtlich länger als das rechte. Das Cornu descendens ist 34 bis 41 lang, in seiner Mitte 14 bis 16, an seinem unteren Ende 20 weit.

---

1) Stilling, Neue Untersuchungen über den Bau des kleinen Gehirnes. 1876—78. S. 32. — 2) In den früheren Auflagen war das Volumen beim Manne zu 1210, beim Weibe zu 1111 (sowie auch das Gewicht des Cerebellum zu 132) angegeben. Da das specifische Gewicht (incl. Blutgehalt) richtig zu sein scheint, so wurden obige Aenderungen durch Rechnung erhalten. — 3) Forel, Archiv für Psychiatrie. Bd. VII. 1877. S. 393. — 4) Lyons, Report on the pathology of the army in the east (1855). — 5) Engel, Wiener medicinische Wochenschrift. 1865. S. 886.

*Cornu Ammonis.* Das obere Ende der Klaue ist 9 breit, das untere vordere Ende 16 bis 18 breit, 7 hoch.

*Grosshirnwindungen.* Die Breite der Gyri schwankt zwischen 4 und 23, meistens zwischen 5 und 17 mm; bei jugendlichen Individuen sind 8 bis 10, bei alten Männern 8, bei alten Frauen 7 mm Breite am häufigsten [1]). — Ueber die Tiefe der einzelnen besonders benannten Furchen vergl. Pansch [2]). — Die tiefste Stelle (2 cm) der Fossa Sylvii liegt meist in der Nachbarschaft des Sulcus centralis.

Dura mater. **Sp. G**: 1,090 (*D*).

Pia mater. Die Zotten an der Oberfläche der Plexus chorioidei haben etwa 0,2 Durchmesser.

---

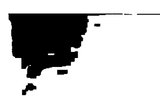
1) Engel l. c. S. 549. — 2) Die Furchen und Wülste am Grosshirn des Menschen. 1879. Taf. I. u. II.

# Register.

**Wenn ein Wort** *cursiv* **gedruckt ist, so bedeutet dies, dass es unter den Synonymen in den Anmerkungen aufzusuchen ist. Ist das Wort mit breiterer Schrift gedruckt, so findet sich ein Synonym im Texte selbst. Ist eine Seitenzahl unter mehreren bei demselben Worte durch den Druck hervorgehoben (z. B. 133, 135), so wird die hauptsächlichste Beschreibung auf der betreffenden Seite gegeben. — Bezeichnungen, in denen Eigennamen adjectivisch verwendet werden, sind unter den Substantiven aufzusuchen, z. B. „Vater'sche Körperchen“ unter „Körperchen“. — Ausdrücke, die etwa vermisst werden, sind im Register des I. Bandes nachzusehen.**

Seite

Seite



## Abkürzungen:

**A.** Arteria.
**a.** arteriae.
**Aa.** Arteriae.
**Bl., bl.** Blutader (Vene).
**Corpp.** Corpora.
**Gangl.** Ganglion.
**Ggl.** Ganglien, Ganglia.
**Gl., gl.** Glandula, Glandulae.
**Lig.** Ligamentum.
**lig.** ligamenti.
**Ligg.** Ligamenta.
**M.** Musculus.
**m.** musculi.
**Mm.** Musculi.
**mm** Millimeter.

**N. Gr.** Natürliche Grösse.
**N.** Nervus.
**n.** nervi.
**Nn. nn.** Nervi.
**Oss.** Ossa.
**oss.** ossis, ossium.
**Proc.** Processus.
**R.** Ramus.
**r.** rami.
**Rr.** Rami.
**Schl., schl.** Schlagader, Pulsader.
**Tun.** Tunica.
**V.** Vena.
**v.** venae.
**Vv.** Venae.

(Weibl. Skelet.) bedeutet Hinweisung auf den Abschnitt S. 945.

(Dimens. u. Gew.) bedeutet Hinweisung auf den Abschnitt S. 948.

(Variet.) bedeutet nicht nur, das betreffende anatomische Verhältniss sei eine Varietät oder überhaupt variabel, sondern auch, dass in einem Supplement (Varietäten) Genaueres über den Gegenstand zu finden ist.

Der erste Band ist durch eine I in Klammern nebst Seitenzahl citirt, z. B.: (I, 15). – Die in der Figuren-Erklärung vorkommenden Ziffern bedeuten Vergrösserungs- resp. Verkleinerungszahlen (z. B.: V. 18 — resp. V. 1/2).

Ueber die Abbildungen des ersten Bandes war (Bd. I. S. 3) gesagt: „Wenn dabei nicht ausdrücklich etwas Anderes bemerkt ist, so stammen die abgebildeten Präparate überhaupt jedesmal vom Menschen". Vergl. damit Bd. II. S. 456. Anm. 4. — Für den IIten Band, dessen Abbildungen ebenfalls von Herrn Peters in Göttingen gezeichnet sind (vergl. Bd. I. S. VI), versteht sich dies von selbst.

Wo in den Figuren-Erklärungen (z. B. in der Myologie) die Erläuterung einer Ziffer (z. B. bei einer Arterie) zu fehlen scheint, ist dieselbe selbstverständlich bei der in einem der folgenden Abschnitte wiederholten Abbildung (z. B. in der Angiologie) aufzusuchen. Analoges gilt für die aus dem Isten Bande wiederholten Figuren.

---

### Berichtigungen:

Seite 5, Zeile 36 von oben lies *vertebralis* statt *spinalis*.
„ 80, „ 7 „ unten „ *unvollständig* statt *vollständig*.
„ 159, „ 10 „ oben „ *Kiefergelenk* statt *Unterkiefergelenk*.
„ 221, „ 3 „ unten „ *majoris* statt *major*.
„ 356, Erklärung der Fig. 208 lies *8 Iris, 9 Circulus venosus ciliaris* — statt umgekehrt.
„ 364, Anmerkung 12) bezieht sich auf die A. hyaloidea.
„ 398, „ 1) „ „ „ das Septum fibrosum linguae.
„ 419, „ 1) „ „ „ den M. thyreo-arytaenoideus inferior.
„ 591, Zeile 12 von oben lies *Aa.* statt *A.*
„ 679, „ 9 „ „ „ *posteriores* statt *posteriores breves*.
„ 679, „ 1 „ unten „ *posterior* statt *posterior brevis*.
„ 698, „ 13 „ oben „ *metatarsi* statt *metacarpi*.
„ 740, „ 18 „ „ „ *ischiadicus und pudendalis* statt *sacralis*.
„ 748, „ 39 „ „ „ *Carpometacarpalgelenke* statt *Handwurzel-Mittelhandgelenke*.
„ 818, „ 43 „ „ „ *medialis* et *lateralis* statt *superior* et *inferior*.
„ 846, „ 7 „ „ „ *Nn.* statt *N.*
„ 1006, das Verzeichniss der Lymphgefässe s. unter *Saugadern*, S. 1036.

